
MAINTIENDRAI

BIJDRAGEN

TOT DE

GENEESKUNDIGE PLAATSBESCHRIJVING

VAN

NEDERLAND.

Uitgegeven door het Departement van Binnenlandsche Zaken.

TWEEDE STUK.

NATUURKUNDIGE PLAATSBESCHRIJVING

VAN DE PROVINCIE

FRIESLAND.



's GRAVENHAGE,
1872.



GENEESKUNDIGE PLAATSBESCHRIJVING

VAN

FRIESLAND.

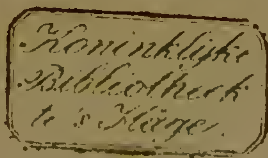
EERSTE GEDEELTE.

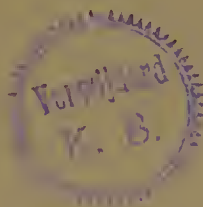
DE NATUURKUNDIGE PLAATSBESCHRIJVING

DOOR

J. J. BRUINSMA,

Lid van den Geneeskundigen Raad voor FRIESLAND en GRONINGEN.





1872.



GEDRUKT TER ALGEMEENE LANDSDRUKKERIJ.

LIJST DER AANGEHAALDE WERKEN.

Algemeene statistiek van Nederland 1869.

KRAAIJENHOFF, Verzameling van hydrographische en topographische waarnemingen in Holland. 's Hage 1835.

A. A. F. VAN PANHUIJS, De landgemeenten in Friesland. Groningen 1869.

G. A. VENEMA, Over het dalen van de Noordelijke Kuststreken van ons land. Groningen 1854.

W. H. C. STARING, Over de putboring te Goes. *Zie* Notulen van het Koninklijk Nederl. instituut van ingenieurs. 1865.

W. H. C. STARING, De Keijen onzer Heidevelden. *Zie* Album der Natuur 1836. Voormaals en thans.

J. J. BRUINSMA, Het roode Klif. *Zie* Friesch volks-almanak. 1864.

R. WESTERHOFF, De Kwelderkwestie. Groningen 1844.

J. J. BRUINSMA, De Fluessen. *Zie* Friesch volks-almanak. 1862.

J. G. OTTEMA, Het meer Flevo en de Middelzee. Leeuwarden 1854.

BROUWER en EEKHOFF. Geschiedenis der Middelzee. Leeuwarden 1834.

S. J. BRUGMANS, De Natura Soli Frisici exploranda. Lugduni Batavorum 1787.

WESTERHOFF en STRATING, Natuurlijke historie der provincie Groningen. Groningen 1839.

J. G. VAN BLOM, De opkomst van Dragten. Leeuwarden 1840.

A. VAN TONDEREN, Beschouwing der kadastrale uitkomsten in Vriesland. 1842.

J. J. DE JONGH, Statistiek van de oppervlakte der provincie Friesland.

Verslag van den toestand der provincie Friesland. Leeuwarden 1870.

Hydrographische kaarten van het Friesche zeegat en een gedeelte der Friesche en Groninger Wadden en der zeegaten van Ameland. KEUCHENIUS 1831, herzien door VAN RHIJN, 1852. 's Hage 1853.

F. W. VAN EEDEN, De bosschen van Kennemerland. *Zie* Album der natuur 1867.

FRIEDRICH ARENDTS, Natuurlijke geschiedenis van de kusten der Noordzee, vertaald met aanteekeningen door H. WESTERHOFF. Groningen 1835.

WORP VAN PEIJMA, Verslag over de aansluiting van Ameland aan den Frieschen wal en opslijking van het Wad. 1846.
Rapport door H. POSTHUMUS en H. B. KLAASESZ. 1850.

J. G. OTTEMA, Het ontstaan der Zuiderzee. *Zie* de vrije Fries. Dl. IV.

B. P. G. VAN DIGGELEN, De Zuiderzee, de Friesche Wadden en de Lauwerzee. Zwolle 1849.

Jhr. Mr. P. J. W. TEDING VAN BERKHOUT, De landaanwinning op de Friesche Wadden. Zwolle 1867.

J. VAN LEEUWEN, Geschiedkundig tafereel van den watervloed en overstroomingen in Vriesland, op 5 Februarij 1825. Leeuwarden 1826.

I. C. BOLTEN, Memorie omtrent den tegenwoordigen toestand van den binnenlandschen waterstaat in de provincie Friesland. Leeuwarden 1860.

Mr. HERMAN ALBARDA, Opmerkingen over het waterafvoerend vermogen van de zeesluis, te Munnikkezijl. Leeuwarden 1870.

FERRAND, Algemeen overzigt van de provincie Friesland. Leeuwarden 1832.

P. Z. H. Haijward, Rapport betreffende het onderzoek naar den hoogen stand van het boezemwater. Leeuwarden 1869.

Dr. P. H. Asman, Geneeskundige plaatsbeschrijving van de gemeente Leeuwarden. Utrecht 1870.

Verhandelingen uitgegeven door de commissie belast met het vervaardigen eener geologische beschrijving en kaart van Nederland. 1853—1854.

F. A. W. Miquel, de fossiele Planten uit het Krijt. Pl. IV.

C. L. van Beijma thoe Kingma, A. F. Jongstra en A. Meinesz, Plan van droogmaking van het Tjeukemeer. 1856.

Verslag van 't Friesch genootschap over 1864—65 Leeuwarden.

W. C. H. Staring, De bodem van Nederland. 1856.

Verhandelingen, etc.

G. A. Venema, De barnsteen in het oostelijk gedeelte der provincie Groningen met naschrift van F. A. W. Miquel.

Winkler Prins, Beschrijving van 't eiland Schiermonnikoog. Amsterdam 1868.

W. Eekhoff, Korte beschrijving van Friesland. Leeuwarden 1864.

P. Harting, De magt van het Kleine.

INLEIDING.

Op uitnoodiging van den inspecteur voor het geneeskundig Staatstoezigt voor de provincie Friesland en Groningen, heb ik de bewerking op mij genomen van de natuurkundige plaatsbeschrijving van Friesland.

Gaarne belastte ik mij met die taak, omdat ik mij reeds sedert eene reeks van jaren met onderzoekingen en waarnemingen betreffende de natuurkundige gesteldheid van dit gewest heb bezig gehouden.

Het spreekt intusschen van zelf — uit den aard der zaak laat zich dit gemakkelijk verklaren — dat, hoe groote menigte bouwstoffen op dat terrein door mij ook was bijeen gebragt, toch elke gemeente mij niet zoo volledig in al hare bijzonderheden bekend was, dat ik zonder medewerking van anderen in staat zou zijn geweest een goed en volledig geheel te leveren. Integendeel, er ontbrak mij een aantal gegevens van allerlei aard, en zonder deze was het niet mogelijk aan de eischen van eene plaatsbeschrijving, zoo als hier bedoeld wordt, te voldoen.

Ik riep derhalve de medewerking in zoowel van onderscheidene leden, plaatsvervangende en corresponderende leden van den geneeskundigen raad dezer provincie, als van enkele andere deskundigen; ten volle overtuigd, dat zij ter bevordering van de goede zaak mij de noodige inlichtingen bereidwillig zouden verschaffen.

In die overtuiging werd ik niet te leur gesteld; de meesten voldeden aan mijn verzoek; enkelen zelfs gaven mij zulke uitvoerige mededeelingen omtrent hunne gemeente, dat ik mij genoopt zag, hoe veel waarde deze ook voor eene gemeentelijke plaatsbeschrijving mogen hebben, daaraan slechts

het meest belangrijke te ontleenen, ten einde geen al te groote uitgebreidheid aan mijne beschrijving te geven.

Ik neem dan ook deze gelegenheid gretig te baat om allen, die mij hunne medewerking zoo welwillend verleenden, hiervoor openlijk dank te betuigen.

Wat de bewerking betreft, hieromtrent zij alleen dit opgemerkt, dat ik gemeend heb het onderwerp, met het oog op het doel waarvoor het moet dienen — eene geneeskundige plaatsbeschrijving — zoo beknopt mogelijk en slechts in hoofdzaken te moeten behandelen. Daartoe kwam mij het geschiktst voor een *algemeen overzigt van den natuurkundigen toestand van Friesland* te laten voorafgaan en daarna eene *korte beschrijving van den toestand van iedere gemeente* te leveren.

Men verwachte derhalve geene uitvoerige natuurkundige plaatsbeschrijving in haren geheelen omvang, maar alleen eene schets, die ik mij vlei dat voldoende gegevens zal bevatten voor de bewerking van het eigenlijk geneeskundige gedeelte der plaatsbeschrijving van Friesland [1]).

Leeuwarden, 1870.

J. J. Bruinsma.

1) Wij achten ons verpligt, ten einde de lezer met juistheid over den inhoud van deze plaatsbeschrijving kunne oordeelen, hier op te merken, dat, in overleg met den schrijver, uit zijne groote verzameling van bouwstoffen voor eene natuurlijke geschiedenis van Friesland, in het volgende stuk slechts die opgaven opgenomen zijn, welke naar ons oordeel tot het gebied der geneeskundige plaatsbeschrijving behooren.

De Redactie der Bijdragen.

NATUURLIJKE GESTELDHEID VAN DEN FRIESCHEN BODEM.

GEOGRAPHISCHE BEPALING VOOR DE GEHEELE PROVINCIE EN VOOR SOMMIGE PLAATSEN.

LENGTE- EN BREEDTE-GRAAD.

De provincie Friesland, bestaande uit 41 gemeenten op het vaste land en de beide eilanden Ameland en Schiermonnikoog, ligt tusschen:

50° 56′ 44″ en 53° 24′ 11″ noorderbreedte,

0° 28′ 37″ en 1° 16′ 37″ oosterlengte, meridiaan van Amsterdam,

5° 21′ 21″ en 6° 9′ 55″ „ „ „ Greenwich.

Leeuwarden (Oldehoof)	53° 12′ 13″ N.B.	0° 54′ 23″ O.L. Amsterdam, 5° 47′ 41″ Greenwich;
Nes (op Ameland).	53° 26′ 46″ N.B.	0° 53′ 17″ O.L. Amsterdam, 5° 46′ 35″ Greenwich;
Schiermonnikoog .	53° 28′ 47″ N.B.	1° 16′ 37″ O.L. Amsterdam, 6° 9′ 55″ Greenwich;
de Lemmer	52° 50′ 44″ N.B.	0° 49′ 40″ O.L. Amsterdam, 5° 42′ 58″ Greenwich;
Stavoren	52° 52′ 57″ N.B.	0° 28′ 37″ O.L. Amsterdam, 5° 21′ 55″ Greenwich;
Hindeloopen. . . .	52° 56′ 37″ N.B.	0° 30′ 54″ O.L. Amsterdam, 5° 24′ 12″ Greenwich;
Workum.	52° 58′ 47″ N.B.	0° 33′ 32″ O.L. Amsterdam, 5° 26′ 50″ Greenwich;

Makkum . . . . 53° 03′ 37″ N.B. 0° 30′ 56″ O.L. Amsterdam, 5° 24′ 14″ Greenwich;

Harlingen . . . . . 53° 10′ 29″ N.B. 0° 31′ 43″ O.L. Amsterdam, 5° 25′ 1″ Greenwich;

Holwerd . . . . . . 53° 22′ 18″ N.B. 1° 0′ 49″ O.L. Amsterdam, 5° 54′ 7″ Greenwich;

Wierum . . . . . . 53° 24′ 11″ N.B. 1° 7′ 57″ O.L. Amsterdam, 6° 1′ 15″ Greenwich.

De gemiddelde breedte van Nederland is 52° 10′ [1]).

Het verschil van Leeuwarden met Amsterdam is 3″ 38‴ later.

OPPERVLAKTE VAN FRIESLAND.

59 681 □ geogr. mijlen = 327 065.36.58 hectaren = 3270.65 kilometer; de beide eilanden Ameland en Schiermonnikoog 7159.08.17 hectares = 71.50 kilometer [2]).

Omtrek 233 310 meter = 233.3 kilometer = 42 uren gaans.

Breedte van Noord naar Zuid 77 770 meter = 14 uren gaans = 77.7 kilometer.

Breedte van Oost naar West 72 215 meter = 13 uren gaans = 72.2 kilometer.

Ameland.	Lengte van	Oost naar	West	18:25	kilometer.
	Breedte „	Noord „	Zuid	5:6	„
Schiermonnikoog.	Lengte „	Oost „	West	12	„
	Breedte „	Noord „	Zuid	6	„

1) De lengte van een breedtegraad is 15 geogr. mijlen of 111 111.11 meter, die van een lengtegraad op de gemiddelde noorderbreedte van Nederland 974 geogr. mijlen, of 66 518 515 meter.

2) Een geographische mijl = 5487 meter.
„ kilometer = 1000 „
„ uur gaans = 5555 „
„ geogr. mijl 15 op 1° = 7407.40 „

GRENZEN.

De eilanden Ameland en Schiermonnikoog worden bepaald ten noorden door de Noordzee, ten zuiden door de Wadden. Friesland, zonder de eilanden, ligt in 't midden van den noordkant van Nederland en is aan de oost- en zuidzijde met de provinciën Groningen, Drenthe en Overijssel verbonden. Het grootste gedeelte wordt echter door de zee omringd, die haar, onder de benamingen van Lauwers- of Lauwerzee, de Wadden, de Heidenzee en de Zuiderzee, bespoelt.

Het gewest bevat ongeveer 304 266 hectaren land, en
23 375 „ water
(meeren, vaarten, kanalen).

De percentsgewijze verhouding is derhalve 7 °/₀ *water* tegen 93 °/₀ *land.*

Het land wordt nog verdeeld in 270 000 hectaren bebouwde gronden, 30 000 hectaren heide, strand, duinen en 3000 hectaren wegen, straten, enz.

De kustlijn langs de zee is 149 985 meter = 27 uur gaans, van Munnikezijl tot Slijkenburg; de grenslijn langs de drie naburige provinciën is 83 325 meter = 15 uren gaans.

VERDEELING.

De aloude verdeeling van dit gewest was in drie kwartieren als: Oostergoo, Westergoo en Zevenwouden, waarbij de eilanden of heerlijkheden Ameland en Schiermonnikoog.

Oostergoo (1e kwartier).

De steden I. Leeuwarden, II. Dokkum, en de plattelands gemeenten 1. Leeuwarderadeel, 2. Ferwerderadeel, 3. Westdongeradeel, 4. Oostdongeradeel, 5. Kollumerland en Nieuw-Kruisland, 6. Achtkarspelen, 7. Dantumadeel, 8. Tietjerksteradeel, 9. Smallingerland, 10. Idaarderadeel en 11. Rauwerderhem.

Westergoo (2e kwartier).

De steden III. Harlingen, IV. Franeker, V. Bolsward, VI. Sneek, VII. IJlst, VIII. Workum, IX. Hindeloopen, X. Stavoren, benevens de plattelandsgemeenten 12. Menaldumadeel, 13. Franekeradeel, 14. Barradeel, 15. Baarderadeel, 16. Hennaarderadeel, 17. Wonseradeel, 18. Wijmbritseradeel, 19. Hemelumer Oldephaert en Noordwolde en 20. het Bildt.

Zevenwouden (3e kwartier).

De stad XI. Sloten, benevens de plattelandsgemeenten 21. Utingeradeel, 22. Ængwirden, 23. Doniawerstal, 24. Haskerland, 25. Schoterland, 26. Lemsterland, 27. Gaasterland, 28. Opsterland, 29. Ooststellingwerf en 30 Weststellingwerf.

De eilanden.

1. Ameland, 2. Schiermonnikoog.

Wat de overige verdeelingen in Grietenijen enz. betreft, zie van Panhuijs.

DE HOOGTE VAN DEN BODEM.

Aangezien de bodem van ons gewest tot hiertoe niet is genivelleerd, is het natuurlijk niet mogelijk met juistheid de hoogte te bepalen, waarop iedere gemeente in het bijzonder kan worden geschat.

Een groot gedeelte van Friesland — de kleistreken — ligt in den regel met de oppervlakte der zee gelijk. Opmerkelijk is het echter, dat de landen, in het noorden aan de zee gelegen, betrekkelijk hooger liggen, dan de meer binnenwaarts gelegen kleilanden.

Deze bijzonderheid wordt trouwens langs de geheele noordelijke kust van Nederland waargenomen.

De Bildtpollen bijv., het meest noordelijk gelegen aangeslijkte land, liggen hooger dan het Nieuw-Bildt, in 1600 ingedijkt, en dit wederom hooger dan het Oud-Bildt, reeds

in 1508 door dijken omringd. In het midden der provincie is de bodem het laagst gelegen.

Deze lage streken liggen ten zuiden van eene lijn getrokken van Stavoren tot aan Stroobos, reikende naar het zuiden tot de gronden van Gaasterland, Doniawarstal, Schoterland, de Stellingwerfen en Opsterland.

In deze lage kom liggen voorts alle meren en groote waterplassen, behalve het Bergumermeer, het Workumermeer en eenige andere van kleineren omvang.

Deze lage ligging kan men veelal aan natuurlijke oorzaken toeschrijven. Bovendien echter hebben sommige dezer landen eene belangrijke daling ondergaan èn door klei- en leem delvingen in de kleistreken ten behoeve der steenbakkerijen èn door het uitveenen der hooge en lage veenen.

Vele dezer landen liggen beneden het oppervlak van de zee en het zomerpeil, zoodat zij slechts in de zomermaanden droog liggen doch overigens met water zijn bedekt.

Langs de oostelijke grenzen is de bodem het hoogst gelegen, vooral aan de zijde der naburige provincie Drenthe, in Ooststellingwerf bij Appelscha, Bakkeveen en elders.

In dat gedeelte van Friesland zijn eenige hooge zandruggen in de rigting van het noordoosten naar het zuidwesten, waar tusschen eenige rivieren stroomen even als door eene vallei.

De oevers dezer stroomen zijn mede laag.

Ook in het zuidwesten is de bodem merkelijk hooger gelegen dan in de kleistreken. Ook dáár verheffen zich eenige zandruggen, zoo als bij Hemelum en Koudum in Hemelumer-Oldephaerd en Noordwolde en bij Langweer in Doniawerstal.

Zonder de hoogten der duinen bij Appelscha, die van het Roode Klif, van Oude- en Nye-mirdum, Warns en Laaxens mede te rekenen, ligt de begane grond in het zuidwesten bij Appelscha op ± 10 meter en die bij Koudum en Hemelum op ± 8 meter boven de zee-oppervlakte.

Deze hoogte buiten berekening latende, kan men aannemen, dat een groot gedeelte van Friesland ligt op half getij, dat is op de hoogte tusschen eb en vloed.

In de *Algemeene statistiek van Nederland* zijn slechts weinige hoogte metingen ten aanzien van dit gewest vermeld. Zoo

wordt onder anderen opgegeven de hoogte van Heerenveen op 0.20 meter, van Gaasterland op 1.10, van het Roode Klif op 11 en Appelscha op 10.25 meter.

Het Friesche zomerpeil ligt op 47 centimeter onder A.P.

ALGEMEEN OVERZIGT VAN DE GEOLOGISCHE GESTELDHEID VAN DEN BODEM.

De natuurlijke gesteldheid van den Frieschen bodem staat in naauw verband met en is zelfs een gevolg van de betrekkelijke ligging van dit gewest, met betrekking zoowel tot de ligging der Wadden en de Zuiderzee, als tot de drie aanpalende provinciën in het bijzonder, en van den geologischen toestand van Nederland in het algemeen. Geen wonder dat wij dadelijk aan de aanwezigheid van alluviale en diluviale gronden denken, als wij een blik slaan op den oorsprong, de vorming en den toestand van dien, voor het meerendeel aan de zee ontwoekerden bodem.

Vermoedelijk zal ook hier of daar in Friesland de tertiaire grondsoort welligt op eene aanmerkelijke diepte worden gevonden, doch de weinige opdelvingen, tot dusver in het werk gesteld, hebben het niet proefondervindelijk bewezen.

Bij het graven van putten, alleen met het doel om wel- of lekwater te verkrijgen, gaat men namelijk niet dieper dan tot ongeveer 10 meter.

Voor zoo verre mij bekend is leverden deze putten niets merkwaardigs op.

In de beide jongstverloopen jaren heeft men echter dieper geboord; te Leeuwarden, te Sneek en te Lemmer zelfs tot op 52 meter, maar ook op deze diepte werden slechts zandlagen gevonden, die niet tot het tertiaire terrein behooren.

Voor als nog mogen wij onzen bodem niet anders beschouwen dan als uit diluviale gronden te bestaan, waarvan een groot gedeelte later is bedekt òf door aan- en overslijking met zeeslib, òf door hooge en lage veenlagen, òf eindelijk door meren en andere groote waterplassen.

Ten einde een geregeld overzigt te geven, verdeelen wij onzen bodem in:

A. DILUVIALE OF ZANDGRONDEN.

B. ALLUVIALE OF KLEIGRONDEN.

C. VEENGRONDEN.

A. DILUVIALE of ZANDGRONDEN.

Wat de tijd hunner vorming aangaat, behooren de diluvialegronden tot dat tijdperk, hetwelk men gewoon is het vóórhistorische te noemen. Het diluvium vormt den overgang van de tertiaire formatiën. Van dáár dat men het ook genoemd heeft de quaternaire of kainozoïsche, of kaènozoïsche formatie.

Eerst nadat de zandlagen, de gerolde steenen en vuursteenen, op onzen bodem waren nedergelegd, ving een nieuw tijdperk, het hedendaagsche aan, waarbij, althans voor een gedeelte, de vorming onzer hooge en lage veenen en de aanslibbing van zee- en rivierklei plaats greep.

Tot de diluviale gronden worden overigens die gerekend, welke uit verschillende soorten van zand en leem en felz- of oerbeddingen bestaan en althans hier en daar doormengd zijn met grootere en kleinere steenen (gerolde steenen) en vuursteenbrokken.

Deze beddingen liggen voor het grootste gedeelte in onze woudstreken aan de oppervlakte van onzen bodem, in het oosten en zuidoosten en ook in het zuidwesten van dit gewest, terwijl zij in het westen en in het noorden met kleilagen, ongeveer ter dikte van 6:8 meter, zijn bedekt of bedolven onder de hooge en lage veenen of door meeren en waterplassen.

Het zand, waaruit het diluvium bestaat, is meestal zuiver fijn kwartzand, waar tusschen, op ongeveer 5 decimeter diepte, eene laag is gelegen die donkerder is gekleurd, ten gevolge van het daarin aanwezige ijzeroxyde. Deze laag draagt den naam van felz en is vermoedelijk afkomstig van planten,

die in dat zand in lang vervlogen tijden zijn gegroeid. Het gehalte aan ijzer in deze felz is zeer gering en bedraagt slechts ± 5 °/₀.

In sommige streken, zoo als in Gaasterland, Tietjerksteradeel, Schoterland, Opsterland en Ooststellingwerf, vindt men hier en daar strooken of banken van ijzer-oer of dus genoemd moerasijzererts ter dikte van ± 2 : 4 decimeter en ter diepte van ± 5 : 7 decimeter.

Deze grondsoort is week, maar wordt spoedig, na aan de lucht te zijn blootgesteld, hard. Deze banken verhinderen het doorlaten van het water en het groeijen van boomen, omdat de wortels dezen oer niet kunnen doordringen.

Schier overal in onze vlak gelegen zandgronden komen leemlagen voor, op eene diepte van ongeveer 3 : 9 decimeter. Deze lagen zijn echter niet zeer dik, maar, opgedolven en met het zand vermengd, vermeerderen zij in geen geringe mate de vruchtbaarheid onzer zandgronden.

Deze leemlaag ligt even onder den bouwgrond, in de Dokkumerwouden, te Surhuisterveen, bij Opeinde en elders. In Trijnwouden daarentegen bij Hardegarijp is deze laag dieper en tevens vermengd met kei- en gerolde steenen.

De betrekkelijke hoeveelheid keijen of gerolde steenen, die men in dit gewest in den ondergrond aantreft, is gering in vergelijking met die welke in Drenthe en Overijssel wordt gevonden. Men vindt hen voornamelijk in het zuidoostelijk gedeelte, terwijl in het meer noordelijk gedeelte, bijv. in Tietjerksteradeel, meer vuur- en hoornsteenen worden aangetroffen.

De keijen liggen in den regel veel dieper dan in Drenthe.

Versteeningen (Petrefacten) zijn zeer schaarsch.

Het eigenlijke grind, 't welk zoowel in Gelderland als in Overijssel, soms tot geheele heuvels, opgestapeld voorkomt en in de Drentsche heidevelden met het zand is vermengd, vindt men in onze zandgronden slechts zelden.

Er bestaat hierin slechts ééne uitzondering, te weten: op en in het strand aan de kusten in het zuidwesten; tegenover het Roode Klif en Stavoren namelijk zijn grindbeddingen

aanwezig, die het grind leveren voor de wegen aldaar.

Uit de hier gevonden soorten van gerolde steenen en versteeningen zal men bezwaarlijk met zekerheid kunnen opmaken tot welke afdeeling van het diluvium onze zandgronden behooren. Vermoedelijk echter zijn deze gerolde steenen en het zand uit het Noorden afkomstig, weshalve zij, het Skandinavisch diluvium worden genoemd.

Wat eindelijk aangaat het zand zonder gerolde steenen, op Ameland en Schiermonnikoog, dit moet tot de vijfde afdeeling worden gebragt, omdat het, volgens dr. Staring, niets anders is dan het afspoelsel van de heuvels met keijen, gevormd gedurende een tijdperk van overgang tot het hedendaagsche tijdvak, dat eeuwen lang kan hebben geduurd.

Het diluvium beslaat eene groote oppervlakte van Friesland. Van Stroobos breidt het zich zuidwaarts uit langs de grenzen van Groningerland tot aan de Friesche palen. Van dáár tot Appelscha is deze grondsoort verbonden met de naburige Drenthsche heidevelden en hooge veenen. Opmerkelijk is echter de ligging van het diluvium in dit gewest. Immers indien wij de kaart van Friesland voor oogen hebben en daarbij de verschillende hoogten der landen in aanmerking nemen, dan komt het ons zeer duidelijk voor, dat het diluvium zich zoover niet kan uitstrekken als het aluvium, namelijk wat de oppervlakte als kustland betreft. Van de zuidooster grens helt de Friesche bodem in eene noordelijke rigting voordurend af tot aan de kusten der Wadden en ditzelfde heeft plaats van de noordooster grenzen tot het midden, of wel naar het westelijk gedeelte. Door deze lagere ligging der noordelijk en westelijk gelegen landen zijn deze in lateren tijd overstelpt door zeeslib en de hooger gelegen zandgronden in hun oorspronkelijken staat gebleven en niet door het zeewater overstroomt. Doch ook ten opzigte van den geheelen omvang dezer zandgronden merken wij eene bijzonderheid op, welke op de aangeslibde gronden niet wordt waargenomen. Immers de oppervlakte, waar de meeste alluvische gronden zijn gelegen, is voor het grootste gedeelte tusschen de vaart de Ee, het Sneekermeer, enz. ingesloten en levert eene onafgebrokene vlakte op, welke door geene

andere gronden dan door sommige laag gelegen landen, als de Menaldumer mieden, zijn afgewisseld; terwijl de zandgronden integendeel vele lage landen bevatten en in grootere en kleinere vlakten, hoogten en laagten zijn verdeeld.

Van de oostelijke grenzen merken wij toch in eene westelijke rigting onderscheidene zandruggen op, die zich, de een meer, de ander minder, ver in het land uitstrekken.

De grootste onafgebrokene vlakte van zandgronden vindt men in het noordoostelijk gedeelte en wel de grootste breedte der provincie van noord tot zuid, van Westergeest tot Ureterp, van Augustinusga tot aan Tietjerk. Deze geheele vlakte bevat slechts van Oudkerk tot Rinsumageest en van deze lijn binnenwaarts tot Veenwouden lage klijnlanden. Meer zuidelijk evenwel worden deze vlakten gevonden van minderen omvang, en, hoewel wij de hoogere zandvlakten van Rinsumageest, oostelijk over Damwoude en die van Veenwonden over Kollumerzwaag, niet buiten sluiten, is het dáár vooral, dat wij de zoo even vermelde zandruggen aantreffen, welke wij hier kortelijk willen opnoemen.

De eerste zandrug strekt zich uit in eene westelijke rigting van de Friesche palen over Sijgerswolde, Ureterp, Beetsterzwaag, Beets enz.;

de tweede van de grenzen over Duurswolde, Wijnjeterp en Lippenhuizen naar Gorredijk;

de derde van Haule over Donkerbroek, Hornsterzwaag, Jubbega, Schurega, Mildam, Oudeschoot, Nijeschoot enz.;

de vierde van de grenzen over Makkinga, Nijeberkoop, Oldeberkoop, Nije- en Oldeholtpade, Wolvega en Sonnega;

de vijfde van Appelscha over Noordwolde, Finkega, Steggerda, Peperga en Blesdijke.

Tusschen deze zandstreken, welke in breedte onderling verschillen, liggen veelal lage klijnlanden (Moerasveen), waardoor zij van elkander worden gescheiden en het is door deze lage landen of valleien, dat eenige rivieren of stroomen.

welke in de oostelijk gelegen hooge veenen en zandgronden ontspringen, hunnen loop naar en door het binnenland nemen en naar de Zuiderzee vervolgen. Zoo ligt, ten noorden van den eersten zandrug, de stroom de Munneke Ee; van den tweeden, het Koningsdiep of de Boorn; van den derden, de Tjonger of Kuinder en van den vijfden, de Linde.

Ook aan den zuidkant der westelijke helft van Friesland zijn zandruggen gelegen, en wel in Gaasterland, Hemelumer Oldephaert en Doniawerstal. Op ongeveer een uur afstands van Stavoren verheft zich aan den zeekant een zandrug, waarvan het hoogste punt het Roode Klif wordt genoemd.

Van hier strekt deze zich langs de kust uit tot voor Oldemirdum, Nijemirdum en Sondel naar Wykel, en verbreedt zich van het strand tot aan Harich en Balk, in welker nabijheid die zandgronden gedeeltelijk door het Slotermeer ingesloten, gedeeltelijk plotseling door de lage veenen naar Noordwolde afgebroken worden. Van Sloten tot aan Tjerkgaast treft men vervolgens wederom lage landen aan. Ten noorden van de laatste plaats is echter nog eene groote zandvlakte, die Langweer, St. Nicolaasga en eenige andere dorpen bevat en naar alle zijden door lage kleilanden wordt ingesloten.

Ook elders zijn zoodanige hoogten gelegen, die met verschillende namen worden bestempeld, zoo als: de Bulten zandbulten bij Westergeest in Kollumerland; het Hemelumerhoog bij Hemelum in Hemelumer Oldephaert en Noordwolde; het Damwoudster- en Murmerwoudsterhoog in Dantumadeel; de Mildammer zandrug in Schoterland; het Haricher-Bakhuizerhoog en de Koudumerrug in Gaasterland; de Bonghammerhoogte, de Goudhaarhoogte, het Hoog Appelscha, de Hoog Duurswolder- en Haulerzandrug en de Oosterwolder hooge streken in Ooststellingwerf.

Sommigen dezer zandhoogten dragen den naam van bergen, zoo als: de Goudberg in Kollumerland; de Boschberg, de Galgenberg en de Breeberg in Ooststellingwerf; de Hooge berg, de Witte berg, de Elfbergen en Sondelerbergen in Gaasterland; de Breeberg, de Kruisberg en de Molenberg in Opsterland.

DUINEN.

In de omstreken van Appelscha in Ooststellingwerf verheffen zich in een groot heideveld vele zandhoogten, *duinen* genoemd. Zij liggen tusschen evengenoemd dorp, Elsloo en Wateren; de rigting is van het oosten naar het zuidwesten en westen, waar zij zich vereenigen met het Dieverderzand in Drenthe. De oppervlakte die zij beslaan, wordt gerekend op ± 500 hectare. De hoogte dezer duinen is van 3:20 meter, de grootste, de Boschberg, is ± 200 meter in omtrek en 20:25 meter hoog.

Deze duinen bestaan uit stuifzand en zijn slechts ten deele met plantengroei bedekt, sommigen in het geheel niet. Eigenlijk gezegde duinplanten worden er niet gevonden, zij behooren niet tot de zeeduinen (waarover later), maar zijn ontstaan door de zandstuivingen van het zoogenoemde vliegzand (Arena volitans).

HEIDEVELDEN.

In weerwil van den zoo bekenden en te regt door velen geprezen ijver der Friesche landbouwers, die verreweg het grootste gedeelte van den bodem òf tot bouw òf tot weiland bezigen, en eene menigte gronden, lage landen, ondergronden van hooge en lage veenen en groote waterplassen, in bouw- en weiland hebben herschapen; in weerwil ons gewest als een der vruchtbaarste provinciën staat aangeschreven, treft men er echter ook nog uitgestrekte velden aan, die sedert honderde jaren in denzelfden woesten en onbebouwden en ook ter bebouwing nog ongeschikten staat verkeeren, waarin zij nu nog worden aangetroffen. Het zijn de heidevelden en de hooge veenen.

Deze bijna onmetelijke heidevelden en nagenoeg onbewoonde vlakten zijn slechts bedekt met heideplanten (de Callunna vulgaris en Erica tetralyx) en laten geene andere vegetatie toe. De overblijfselen van deze planten vormen den zoogenoemden *zuren grond* en het is juist deze grondsoort, die den bodem ongeschikt maakt voor den groei

en de ontwikkeling van andere planten (eenige weinigen uitgezonderd). Het heidekruid oefent op die velden sedert eeuwen een onbepaald gezag uit.

De heidevelden zijn gelegen:

in Achtkarspelen bij Harkema-Opeinde, Kooten, Suameer en Twijzel;
„ Dantumadeel bij Zwaagwesteinde;
„ Tietjerksteradeel, de Bergumerheide;
„ Smallingerland, de Nyegaaster en de Kleine Dragsterheide;
„ Schoterland, bij Katlijk, Nye- en Oldehove;
„ Opsterland, te Siegerswoude, Ureterp, de Wilp, Bakkeveen, Duurswoude en Gorredijk;
„ Ooststellingwerf, te Oosterwolde, Donkerbroek, Elsloo en Appelscha;
„ Weststellingwerf, te Blesdijke, Boil, Wester- en Oosterboekholt en Oldeholtpade;
„ Hemelumer Oldephaert en Noordwolde, bij Hemelum.

De aan de oostelijke grenzen gelegen heidevelden zijn betrekkelijk veel hooger dan de anderen, die meer binnenwaarts liggen.

Vele heidevelden zijn intusschen, hetzij geheel, hetzij ten deele, in akkers herschapen of worden ontgonnen. Niettemin nemen de onafgegraven heidevelden nog eene veel te groote oppervlakte in.

BOSSCHEN.

Overblijfselen van eigenlijke wouden (Urwälder) zijn in Friesland niet aanwezig. Men vindt daarvan boven den grond geen spoor, maar wel in den bodem zelven, aangezien men in de hooge en lage veenen en meren, ja zelfs op onze Wadden en elders nog vele boomstammen of stobben aantreft, die het bewijs leveren, dat aldaar in vroegere tijden groote wouden hebben bestaan. Deze boomstammen liggen meestal in de rigting van zuidwest naar noordoost; terwijl de stobben of wortels in den regel nog in den bodem zijn gehecht, zoo als onder anderen is gebleken bij de slatting der Dokkumer Ee, waar, op 2 meter onder zomerpeil, tallooze wortels van zware boomen zijn uitgegraven.

Ook uit den naam van vele dorpen, uitgaande op *woude*, *wolde*, *holt*, *bosch* enz. kan men gereedelijk afleiden dat daar ter plaatse veel bosch is geweest. Daarenboven wordt in de oude Friesche geschiedenis dikwijls van de wouden in dit gewest gewag gemaakt, zoo als het woud Baduhenne, het Kreilerwoud en de Fluessen; terwijl het uit de opdelvingen in de Tjeukermeer en Fluessen onder anderen is gebleken, dat vermoedelijk ook dáár uitgestrekte bosschen hebben bestaan, die welligt door boschbranden of zware stormen zijn vernield.

De verspreiding en kweeking van onze hedendaagsche bosschen bepaalt zich vooral tot de *wouden*, welke benaming, die zeer eigenaardig en van alouden oorsprong is, wordt gegeven aan een in het oosten gelegen gedeelte van dit gewest.

Langs de geheele noordelijke en noordwestelijke kust worden zeer weinige boomen aangeplant; slechts door beschutting van huizen kunnen zij daar eenigzins groeijen. Gewoonlijk treft men uit dien hoofde dáár alleen bij en in de dorpen of bij hofsteden eenige boomen aan.

De noordwestelijke winden, waardoor onze dijken zoo dikwijls geteisterd worden, schijnen den meest verderfelijken invloed op den groei der boomen uit te oefenen en zijn vermoedelijk de voornaamste oorzaak waardoor hunne ontwikkeling belemmerd wordt. Hoe meer men evenwel op de klei, landwaarts gaat, hoe minder de boomen van deze winden hebben te lijden en hoe beter zij kunnen opgroeijen, zoodat wij in de omstreken van Minnertsga, op de plaats, waar de State Klein Hermana heeft gestaan, reeds eenige beplantingen van groote uitgestrektheid aantreffen en het bij de dorpen Berlicum, Beetgum en Menaldum reeds mogelijk wordt de landen met boomen te omzoomen. Verder zuidwaarts ontmoeten wij weinig boomgewas totdat men in Gaasterland komt, waar op de hoog gelegen zandgronden vele bosschen worden gevonden, in weerwil van de nabijheid der zee. Bij Rijs, Oude- en Nyemirden en elders hebben zij van de schrale winden en schadelijke zeedampen schier niets te lijden.

Volgt men de zandstreek in Gaasterland in eene oostelijke

rigting, dan treft men nog overal aanplantingen van houtgewas aan, die echter beperkt worden door de lage klijnlanden in Lemsterland. Bij Langweer en het Huis ter Heide zijn nog eenige groote bosschen aanwezig, ook bij Oranjewoud en Wolvega. Gaat men van hier verder tot aan de Blesse, nabij de grensscheiding tusschen Friesland en Overijssel, en zoo terug over Wolvega en Heerenveen en vervolgt men van dáár altijd die zandgronden, de lage landen steeds aan de linkerhand houdende, dan vindt men deze bosschen tot aan het oostelijk punt, de Friesche palen. Van dezen weg tot dáár waar Friesland door Groningen, Drenthe en Overijssel wordt ingesloten, is alles bosch, uitgezonderd de dáár aanwezige hooge veenen en heidevelden, en levert de houtkultuur van de woudstreken, in vergoeding van hare anders minder vruchtbare gronden, veel voordeel op

De gemeenten, waarin thans nog de meeste bosschen gevonden worden, zijn: Kollumerland en Nieuw Kruisland, Dantumadeel, Tietjerksteradeel, Doniawerstal, Gaasterland, Opsterland, Ooststellingwerf en Weststellingwerf.

B. ALLUVIALE of KLEIGRONDEN.

Sedert het diluvium of het zand met gerolde steenen den bodem van ons gewest over zijne geheele oppervlakte heeft bedekt, schijnt de zee, na hier en daar onzen duinketen te hebben doorgebroken, een grooten invloed gehad te hebben op den toestand van Friesland. De laagste gedeelten worden steeds door de zee bedreigd, die welligt de oorzaak is geweest van de vorming der slenken of valleien tusschen de vroeger gemelde zandgronden en de daarin voorkomende lager gelegen plaatsen en de in het midden van Friesland gelegen lage landen en meren.

In overoude tijden was alzoo dit gewest voor een groot gedeelte door de wateren der zee bedekt of althans aan eb en vloed blootgesteld. Vooral was dit het geval met het middelste deel, waar een zeeboezem of binnenzee was gelegen, onder den naam van Middelzee, of Boerdiep bekend. Het

voerde dien laatsten naam naar het riviertje de Boorn, dat in Zevenwouden ontspringt en zich in deze zee ontlastte.

Worp van Thabor noemde de Middelzee de Westerzee; Dr. Ottema houdt haar voor de Manarmanis Limac van Ptolomaeus.

Deze zeeboezem strekte zich, volgens Eekhoff, ver in het binnenland uit, daar zij zuid- en westwaarts tot Bolsward, Sneek en de Oude Schouw liep, daarna zich versmalde tot op de breedte van Roordahuizum en Oosterwierum; verder noordwaarts schoot naar Leeuwarden en Marssum en zich vervolgens met een breeden mond voorbij Minnertsga en Hallum tusschen de Wadden en de eilanden Ameland en Terschelling in de Noordzee stortte.

Reeds vóór de elfde eeuw is deze Middelzee en hare boorden in den zuidwestelijken hoek allengskens aangeslijkt. Langzamerhand breidden deze aanslijkingen zich uit en verminderden daardoor de oppervlakte van den zeeboezem, zoodat op het einde der 15de eeuw en wel vóór het jaar 1505 (toen het laatste gedeelte, het Bildt, reeds was aangeslijkt) de geheele zee grootendeels was verdwenen en in vruchtbare beemden herschapen, bekend onder den naam van de Nieuwlanden.

Vele landen, die aan de Middelzee waren gelegen, vooral ten noordwesten en noordoosten, bestonden reeds in overoude tijden en lang vóór de Middelzee opslikte; het zijn de landen, bekend onder den naam van Oudland. Zij waren reeds vroeger opgeslikt en met vruchtbare klei bedekt.

Deze aanslibbing werd veroorzaakt door zeeslib en niet door rivierslib; althans het is nog niet bewezen, dat het grind, gelegen op het strand ten zuidwesten van Friesland bij Stavoren, afkomstig is uit het meer Flevo, en alzoo met het slib aldaar is nedergelegd door overstrooming van eene rivier.

De landen, die op de oppervlakte boven het diluvium met alluviale of kleigronden zijn bedekt, zijn gelegen ten noordwesten van de vaart van Stroobos naar Dokkum en ten noorden van het Dokkumerdiep en de Ee, op 1 kilometer afstand ten oosten van deze vaart; verder zuidwaarts naar Leeuwarden en daarna op gelijken afstand van den straatweg

of de oude zeewering van de Middelzee tot voorbij Irnsum. Van dit dorp maakt de Groene of Hemdijk nagenoeg de scheiding uit tot voorbij Sneek en IJlst, waar de lijn van afscheiding zich naar Workum en Hindeloopen kromt en alzoo ook de bedijking van het Workumer Nieuwland insluit.

De bovengemelde aan- en overgeslijkte kleigronden, welke ten noorden en ten westen van de aangewezen lijn zijn gelegen, behooren tot de volgende gemeenten: Kollumerland (noordelijk gedeelte), Oost- en Westdongeradeel, Ferwerderadeel, Leeuwarderadeel (noordelijk en westelijk gedeelte), het Bildt, Barradeel, Menaldumadeel, Franekeradeel, Baarderadeel, Hennaarderadeel en Wymbritseradeel (binnendijks), Rauwerderhem (ten deele), Wonseradeel, Hemelumer Oldephaert en Noordwolde en Lemsterland (zuidoostelijk deel).

Men zou zich vergissen indien men meende, dat al deze gronden, onder den naam van aangeslibde, opgeslijkte of overgespoelde gronden aangeduid, geen onderling verschil opleverden. Dit is echter wel het geval, en daarom verdeelt men de kleigronden in zware, ligte, zachte, zavelachtige en knip- of knikklei. De hoedanigheid dezer grondsoorten heeft een zeer merkbaren invloed op de vegetatie. Op die landen, welke nog niet zijn ingedijkt en gewoonlijk worden bestempeld met den naam van pollen, buitengronden, kwelders, keegen of schorren, bestaat de grond uit eene zavelige zachte aarde, klei of zeeslib, vermengd met zand. Hoe verder de kleilanden van de kusten zijn verwijderd, des te steviger is de aarde. De bodem wordt dan vaster en stijver en is tevens door de langdurige bebouwing van aard veranderd. Iedere afzonderlijke bedijking levert hiervan bewijzen op. Het is vooral in de meer binnenwaarts gelegen landen, dat de zware kleigronden gevonden worden, waarin soms leemlagen voorkomen en gronden, die wreed en hard zijn, de zoogenoemde ijzerhoudende knipklei, die zich vooral daardoor van beste kleigronden onderscheidt, dat zij ongeveer 10 % ijzeroxyde en slechts 2 % kalk, deze daarentegen 6 % ijzeroxyde en 8 % kalk, bevatten.

Onder de oppervlakte der alluviale gronden, op 1 : 2 meter,

soms nog veel dieper, zit meestal eene laag veengrond, of darry, derry of darg, daaronder klei, en op ongeveer 6 : 8 meter het diluvium.

De dikte dezer derrylagen is zeer verschillend, te weten: van 0.6 tot 1.5 meter. Vermoedelijk zijn zij niet op onze kleilanden aangespoeld, door de zoogenoemde veendriften, maar op de plaats, waar zij nu nog voorkomen, gevormd, en wel uit zoet waterplanten, waartoe het schijnt dat de typhacéen de meeste bouwstoffen hebben geleverd. Het spreekt van zelf dat, na of tijdens deze veenvorming, de lagen weder door de zee, welligt door inbraken, zijn overstroomd, die daarbij slib afzette en onzen bodem met kleilagen overdekte. Opmerkelijk is het echter, dat onder de derry eene laag klei gevonden wordt en dat zij niet rust op zandgronden, gelijk in Noordholland steeds het geval is.

Op enkele plaatsen is deze derry niet afkomstig van zoet waterplanten, maar van zeewier (*Zostera marina*); terwijl men tevens tusschen de kleilagen op vele plaatsen, vooral gelegen tegen de voormalige of nog bestaande zeedijken, schelpbanken aantreft, die geheel geïsoleerd liggen, of schelpen die onder de klei zijn gemengd. Deze schelpen zijn afkomstig van zoutwater molusken [1]).

Niettegenstaande de uit zee bezonken kleigronden betrekkelijk weinig in hoogte verschillen en daardoor als 't ware het gezegde van Brugmans, (pag. 55) — „Lenta alluvione omnes sunt orti tractus argellacei ubi enim argillam observamus, nihil est, quod violentam olim a natura susceptam actionem indicet" — dat de aanslijking zonder groote stoornissen is geschied, bevestigen, merken wij toch op, dat in vele streken van dit gewest op de aan- of overgeslijkte gronden, de kleigronden, hoogten gelegen zijn die, als zij hoog zijn,

---

1) Aangezien de zeeduinen meestal gerekend worden te behooren tot de zeebezinkingen of het alluvium en niet tot de zandstuivingen en het diluvium, zoo zou hier de plaats zijn daarover te spreken, omdat zij op onze eilanden veelvuldig voorkomen. Het kwam ons echter beter voor dit punt later te bespreken bij de beschrijving van Ameland en Schiermonnikoog.

terpen en lager *wieren* worden genoemd. Deze terpen of wieren zijn geene natuurlijke verhevenheden, maar vóór eeuwen door de oude Friezen opgeworpen om zich tegen overstrooming te beveiligen.

De Friesche koning Adgillus, beweren de kronykschrijvers, leerde den Friezen hoe men zich door het aanleggen van kleine hoogten, vlied-terpen of vlie-terpen genoemd, tegen de hooge zeevloeden kon beveiligen. Van dáár dat sommigen, zoo als die te Lichtaard, Reitzum en Genum, nog bekend zijn onder den naam van vlie-terpen.

Deze terpen, waarvan men het nut spoedig ondervond, werden ten gevolge van een zeer hoogen watervloed in den jare 793, merkelijk verzwaard en verhoogd; terwijl er tevens anderen werden opgeworpen.

De begane grond rondom deze terpen ligt in den regel iets lager dan het maaiveld op eenigen afstand; de oorzaak hiervan is vermoedelijk, dat de bewoners de aarde gebruikt hebben uit het land gelegen om de plaats alwaar zij de terp aanlegden.

Deze hoogten zijn vooral gelegen langs de kusten van de Zuiderzee, ook meer landwaarts in, en in den omtrek, die thans als de grens van de voormalige middelzee wordt beschouwd.

Opmerkelijk is hare ligging om den rand van dezen vroegeren zeeboezem; zij vormen dáár een grooten kring, die deze zee, vooral aan den westkant, schier geheel omgaf en aan de bewoners gelegenheid schonk om, bij hooge vloeden, daarop met hunne huisgezinnen en vee te vlugten.

Ook bij Dronrijp vindt men eene reeks van zeer hooge terpen, die zich van het noorden naar het zuiden uitstrekt.

Het getal der voormalige en thans nog aanwezige terpen is ruim 440. Velen zijn bereids afgegraven, of men is daarmede bezig.

Op eenige groote terpen zijn dorpen, gehuchten, kerken of woningen gebouwd. De grond, waaruit zij bestaan, is klei of liever gemengden grond, want men vindt daarin vele voorwerpen van de vroegere bewoners, als: vergaan stroo, mest en zeewier (Zostera marina), potscherven, asch, houts-

kool, beenderen van onderscheidene dieren en ook wel penningen.

De gemeenten, waarin de terpen of wieren worden gevonden, zijn de volgende: Leeuwarderadeel (39), Ferwerderadeel (31), Westdongeradeel (19), Oostdongeradeel (38), Kollumerland en Nieuw Kruisland (6), Dantumadeel (10, Idaarderadeel (3), Rauwerderhem (7), Menaldumadeel (43), Franekeradeel (61), Barradeel (32), Baarderadeel (30), Hennaarderadeel (43), Wonseradeel (62), Wymbritseradeel (1), Haskerland (2).

C. VEENGRONDEN, HOOGE EN LAGE VEENEN, MOERASVEEN, KLEILANDEN, MIEDEN.

In het midden van dit gewest, of liever tusschen de aangewezen grenzen van de diluviale en alluviale gronden, zijn de lage landen gelegen.

Deze sluiten schier al onze meren en talrijke groote en kleine waterplassen in, uitgezonderd het Workumermeer, dat door kleigronden en het Bergumermeer, dat grootendeels door zandgronden is omringd.

De lage landen aan den zuidkant der Dokkumer Ee vormen een grooten inham van het noorden en westen tot den zuidkant van Rinsumageest. Van dáár loopen zij in eene smalle tong langs de Ee en verbreeden zich allengs, zoodat men reeds tusschen Leeuwarden en Tietjerk niets dan lage landen aantreft, waar tusschen de zandrug van Trijnwouden doorloopt. Van hier spreiden zij zich al meer en meer uit, waardoor zij voorbij Wartena en Grouw in de omstreken van Oldeboorn hunne grootste breedte verkrijgen en eene aanmerkelijke oppervlakte beslaan. Zij nemen dáár eene zuidoostelijke rigting aan en vormen de omstreken van de Sneeker- en Heeger-meren en de Fluessen met de omliggende plassen, tot dat zij tusschen Hindeloopen en Stavoren het aan de westelijke zijde naderen.

Aan den oostkant vormen deze lage landen onderscheidene inhammen, waardoor zij de reeds bij het diluvium opgenoemde zandruggen van elkander scheiden, terwijl zij ein-

eindelijk bij de Friesche palen de Groninger grenzen bereiken.

Hunne grootste breedte is van het noorden naar het zuiden; daar zij van Dokkum onafgebroken doorloopen tot de grenzen van Overijssel, en zich op die grenzen aanmerkelijk verbreeden, zoodat er van Oldemarkt westwaarts tot aan Nyemirdum niets dan lage landen worden gevonden.

Men verdeelt de lage landen in:

a. gewone, gemengde lage kleilanden, waarvan de meeste zijn afgegraven ten behoeve van de steenfabrieken;

b. klijnlanden, waartoe men kan rekenen te behooren de landen bestempeld met de namen van mieden, maden, veenen, fennen, marschen en broeklanden;

c. lage veenen;

d. moerasveenen;

e. hooge veenen.

a. *Lage kleilanden.*

In vele streken op de klei gelegen, zoo als in Leeuwarderadeel, Menaldumadeel, Franekeradeel, Barradeel, Wonseradeel en elders, zijn sints onheugelijke jaren steenfabrieken, die hare grondstof ontleenen aan de in de nabuurschap gelegen landen. Deze worden afgegraven tot op de hoogte van zomerpeil of daar beneden en liggen met betrekking tot de onafgegraven landen zeer laag. Bij groote oppervlakten worden zij ingepolderd; zij worden allen gebruikt tot hooiland en ook tot weiland bij betrekkelijk lagen waterstand.

b. *Klijnlanden, mieden, maden, veenen, fennen, marschen en broeklanden.*

De hier genoemde landen bestaan in den regel uit overblijfselen van zoogenoemde moerasplanten, die in gedeeltelijke verrotting overgaan en in veenstof veranderd zijn, gemengd met klei- of zanddeelen.

Deze landen zijn zeer laag gelegen en staan des winters onder het boezemwater. De slechte hoedanigheid van het veen belet dat zij met voordeel kunnen worden uitgeveend; zij dienen in den regel enkel tot hooiland.

Men vindt deze landen in de zoo even genoemde streken en wel in de gemeenten: Leeuwarderadeel, Dantumadeel, Tietjerksteradeel, Smallingerland, Idaarderadeel, Menaldumadeel, Wymbritseradeel, Utingeradeel, Aengwirden, Doniawerstal, Lemsterland en Gaasterland.

e. *Lage veenen.*

Even als de klijnlanden, hebben de lage veenen hun ontstaan te danken aan overblijfselen van waterplanten, die in poelen of moerassen zijn gegroeid, en aan boomen, die in overoude tijden den bodem op die plaatsen bedekten.

Die overblijfselen aan eene gedeeltelijke verrotting blootgesteld, zijn allengs in veenstof overgegaan. Deze veenstof, of baggeraarde, ligt ter dikte van 1 tot 3 meter op zandgrond; terwijl de bovenlaag, met moeras- en veenplanten begroeid, niet boven zomerpeil is verheven.

In deze veenstof liggen op eene menigte plaatsen stammen van boomen, wier kruinen steeds naar het noordoosten zijn gekeerd; terwijl in den bodem ook vele stobben of wortels van boomen worden gevonden, hetgeen ten bewijze kan strekken dat die boomen aldaar gegroeid en niet van elders aangevoerd zijn.

De stammen en wortels zijn echter slechts ten deele verveend, derhalve op verre na niet geheel in veenstof veranderd. Men noemt zoodanig hout kienhout.

Daarenboven worden in het veen gevonden overblijfselen van dieren, zoo als: gewei van herten, beenderen van schapen, varkens en dergelijke, nevens andere zelfstandigheden. Opmerkelijk is het vinden van den onderkaak van een bever (Castor fiber), gevonden in 1866 tegen den berm van den grindweg nabij de veenderij Blaauwe kamp, bij Beets.

Deze lage veenen vormen, wanneer zij uitgebaggerd of uitgeveend zijn, groote plassen, die met water worden opge-

vuld en uitgeveende plassen of petten genoemd worden. Vele dezer plassen worden ingepolderd, drooggelegd en de ondergrond tot bouw- of weiland geschikt gemaakt.

De nog aanwezige of reeds uitgeveende lage veenen zijn gelegen:

In *Kollumerland:* Hoogveen; *Achtkarspelen*, *Dantumadeel:* bij Veenwouden; *Tietjerksteradeel:* Witveen; *Smallingerland:* de Dragsterwijken; *Wymbritseradeel:* de Hommerts, Gaastmeer; *Hemelumer Oldephaert en Noordwolde:* het Hemelumerveen bij Nyega, Oudega, Molkwerum; *Utingeradeel:* Aengwirden; *Doniawerstal:* Goingarijp; *Haskerland; Schoterland:* Veenenburg, Veenwijk, Katlijk, Heerenveen; *Lemsterland:* Oosterzee en Echten; *Opsterland:* Lippenhuizen en Langezwaag, Beets; *Ooststellingwerf:* Haule; *Weststellingwerf:* ter Idzerd, de oude veenen, Slijkenburg, Nyeholtwolde, en Scherpenzeel.

Na de uitveening of uitbaggering is de bodem natuurlijk zeer laag gelegen; zij bestaat alsdan uit zandgrond, die door inpoldering en droogmalen geschikt is om ontgonnen te worden.

De voornaamste veenpolders in bovengemelde gemeenten gelegen, waarvan sommigen door eene menigte ares veen of uitgeveende plassen omringd worden, zijn onderscheiden, als: de polders in het 4de, 5de, 6de en 7de veendistrict, de groote St. Johannesgaasterpolder, de Hasker, Echtener, groote Noordwolder, Heidenschapster, Haanmeerster, Smallingerlander, Weststellingwerfer, ter Idzerder en Oldeholtwolderpolder.

d. *Moerasveen.*

Tusschen eenige der bij het diluvium opgesomde zandruggen stroomen onder anderen de Boorn, de Tjonger of Kuinder en de Linde. De landen, die deze stroomen bezoomen, zijn zeer laag gelegen en worden dikwijls overstroomd. Op vele plaatsen aldaar is de bodem veenachtig en bestaat zij uit klijn of baggeraarde, die bekend is onder den naam van moerasveen, hetwelk schier niet te onderscheiden is van het gewoon laag veen.

e. *Hooge veenen.*

De hooge veenen zijn ontstaan uit de overblijfselen van heideplanten en eenige andere gewassen, die op de heidevelden voorkomen, alsmede uit de bladen en takken van boomen, die aldaar weleer zijn gegroeid. Deze veenen vormen eene onevenredig dikke bedding van 2 tot 6 meter; zijn in den regel in het midden hooger gelegen en vormen daardoor vlakke, ronde, afgeronde of langwerpige hoogten of ruggen. Zij vereenigen zich met de hooge veenen op de grenzen van Groningen en Drenthe en wel ten oosten en zuiden van onze grenzen. De meeste hooge veenen zijn tevens in het zuidoosten betrekkelijk veel hooger gelegen dan in het noordoosten en noordwesten.

Opmerkelijk is het voorts, dat deze veenen meestal uitloopen of zich verliezen in de lage veenen.

De rigting, waarin zij zijn gelegen, is van het noordoosten bij Surhuisterveen, naar het zuiden tot de Rijenoudsche veenen in Groningerland, waarna zij zich verbinden met de veenen te Haule, Fochteloo en Appelscha.

De Opsterlander hooge veenen beginnen bij Gorredijk en loopen zuidoost naar Appelscha en de Smilde. De Schoterlander veenen vangen aan bij Heerenveen en vereenigen zich in eene zuidoostelijke rigting met de Opsterlander en Drenthsche veenen.

In de onderstaande gemeenten zijn nog hooge veenen gelegen, waarvan vele afgegraven worden: in Achtkarspelen bij Surhuisterveen en Rottevalle; in Smallingerland bij Dragten; in Schoterland bij Heerenveen; in Opsterland bij de Wilp, Bakkeveen, Ureterp, Duurswolde, bij Gorredijk en Noordwolde; in Ooststellingwerf bij Haule, Donkerbroek, Appelscha, Wijnjeterp, Fochteloo en Oosterwolde; in Weststellingwerf bij Veeneburen en Veenekoten.

Het veen is gewoonlijk verdeeld in 10 à 12 lagen, die men van elkander kan onderscheiden. De bovenste lagen leveren de slechtste, de onderste lagen daarentegen de beste lange turf op. De onderste laag rust, even als het lage veen, op zandgrond.

In het veen treft men nog vele overblijfselen van boomen aan, soms zelfs geheel gave stammen, ook boomstobben of wortels, die in den zandgrond staan.

Zij zijn ten deele verkoold of in graauwe veenstof veranderd. Men noemt hen kienhout; zij liggen allen met den kruin naar het noordoosten.

In de onderste lagen zijn het meestal dennen en eiken, wier stammen soms eene buitengewone dikte hebben. Nog onlangs vond men een eikestam in het zoogenoemde Boekweitland in Ooststellingwerf van 2 meter in diameter. Dáár boven liggen els en berk, enkele malen ook hazelnootstruiken; van deze laatsten vindt men soms de vruchten. Voor zoo verre bekend worden de beuk en de spar nergens in het veen aangetroffen. Op enkele plaatsen zijn de bereids vroeger bij het diluvium beschreven oerbanken aanwezig.

Vele dezer hooge veenen zijn reeds afgegraven.

Naauwelijks 200 à 300 jaren geleden waren de uitgestrekte velden van Opsterland, Ooststellingwerf, Smallingerland, Achtkarspelen, Schoterland, om van geene anderen te gewagen, bijna geheel onbebouwd. Onmetelijke hooge veenen strekten zich hier overal uit. Thans zijn zij nagenoeg verdwenen en in vruchtbare bouwlanden herschapen. De zoo bloeijende vlekken en dorpen Dragten, Surhuisterveen, Gorredijk, Heerenveen, Joure, Haulerwijk en anderen, zijn gelegen op en nabij de plaatsen waar eens hooge veenen waren.

Ten einde een naauwkeurig overzigt te verkrijgen van den natuurlijken toestand van den bovengrond zoowel van Friesland in het algemeen, als van iedere gemeente in het bijzonder, is hierbij een staat gevoegd (A), waaruit men dien toestand beter zal leeren kennen.

De cijfers op dien staat voorkomende zijn ontleend aan de werken van VAN TONDEREN en J. J. DE JONGH. Dat deze staat intusschen na verloop van 17 jaren niet meer naauwkeurig is, zal wel niemand bevreemden, die bekend is met de belangrijke ontginningen en inpolderingen, welke na dat tijdstip hebben plaats gehad. Ten blijke van deze wijzigingen voegen wij nog hierbij eene statistieke opgave (B). Deze bevat echter alleen opgaven omtrent 38 gemeenten, ontleend uit het

verslag van den toestand der provincie Friesland, over 1870. Het ware te wenschen dat het goede voorbeeld der daarin opgenoemde gemeentebesturen algemeene navolging mogt vinden.

Volgens den eersten algemeenen staat waren er in 1840 ruim 36 600 hectaren, of omtrent $1/9$ gedeelte van de inhoudsgrootte der provincie, en het $1/8$ gedeelte van dien inhoud na aftrek der meren, wateren, dijken en publieke wegen, heidegronden, duinen en zandplaten. Deze oppervlakte is evenwel in de laatste jaren verminderd door de ontginningen die plaats gevonden hebben.

HYDROGRAPHIE.

ZEE EN ZEEKUST.

Zoo als vroeger is medegedeeld, wordt Friesland, de eilanden niet medegerekend, 149 985 meter, of 27 uren gaans, door de zee omgeven, en wel van het noordoostelijk gedeelte, van Munnekezijl langs het noorden, westen en zuiden tot aan Slijkenburg. Deze zee is bekend onder den naam van de Lauwers of Lauwerzee, de Wadden, de Heidenzee en de Zuiderzee.

Op vele plaatsen trekt het water bij eb zich van den bodem terug en wordt deze drooggelegd.

Dit vindt in den regel plaats in de Lauwerzee en ten deele in de gronden gelegen tusschen Schiermonnikoog en den vasten wal, alsmede langs de noordelijke kust of dat gedeelte hetwelk men de Wadden noemt. Tusschen deze kust en den zuidelijken wal van Ameland blijven echter, bij eb in de Wadden geulen of slenken over; deze zijn ondiep en smal, zoo zelfs dat men soms op enkele tijden van de vaste kust over de Wadden naar Ameland droogvoets kan gaan. Ook aan de westkant van dit gewest worden de gronden langs de kusten bij eb drooggelegd, doch aan de zuidzijde heeft minder verval van water plaats.

De bodem der zee, voor zooverre zij tot dit gewest kan worden gerekend, verschilt zeer in hoedanigheid.

In de Lauwerzee bijv., in de zoo even genoemde slenken of geulen en bij de kusten, bestaat de bodem uit zuiver kwartszand, in den regel bedekt of vermengd met slib of klei. Overigens is die bodem op de Wadden veelal zandgrond en op sommige plaatsen ook veengrond, althans wat den bovengrond betreft. Daarin worden nog boomstobben aangetroffen, ten bewijze dat ook vroeger de Wadden met bosschen bedekt zijn geweest.

Op vele plaatsen in de Wadden zijn de zoogenoemde banken met eene groote hoeveelheid schelpen, vooral met Tellina solidula, de Lam. en Cardium edule, overdekt; weshalve men deze schelpbanken noemt. Ook vóór Harlingen vindt men in zee soortgelijke verzamelingen van schelpen en aan den zuidkant van Stavoren zand met grind gemengd. In het slib, aangespoeld op onze kusten en in onze havens, komen vele nog levende Diatomeën en Foraminiferen voor. In het zand betrekkelijk zeer weinige.

Wat de diepte der zee op onderscheidene plaatsen hetreft, verwijzen wij naar de opgaven, vermeld op de Hydrographische kaarten en daarbij behoorende beschrijvingen.

Bijna onze geheele kust, vooral die ten noorden en westen, is bedekt met de zoo even genoemde zandbanken, die bij eb droogloopen en bij vloed door de zee worden bedolven.

Vele dezer banken zijn bij de zeelieden onder verschillende benamingen bekend. Deze namen en de ligging van de meesten zijn op den bijgevoegden staat (C) nader vermeld.

Volgens de Friesche oudheidkundigen stonden op sommige dezer zandbanken of zandplaten weleer gehuchten, dorpen of steden, die in de 11de of 12de eeuw door de zee zijn verzwolgen. Op vele plaatsen, zoowel aan den noord- als westkant, zijn vermoedelijk, dáár waar nu de Zuiderzee stroomt, bosschen geweest; vooral aan den westkant, wanneer men de oude Friesche geschiedschrijvers mag gelooven.

Dit vermoeden wordt onder anderen bevestigd door het beweren van F. W. van Eeden, dat het Schakerbosch geheel Holland bedekte en ten oosten zich uitstrekte tot het Krei-

lerwoud, op de plaats waar nu een gedeelte der Zuiderzee stroomt.

Wat eindelijk de voormalige gesteldheid van de Wadden aangaat, verwijzen wij naar de werken van dr. Westerhoff, van Leeuwen, Arends, Worp van Peijma, dr. Ottema, van Diggelen, Teding van Berkhout en anderen.

Zonder voor de waarheid van de benaming te durven instaan, voegen wij hierbij een staat van de door de zee overstroomde plaatsen, met aanduiding van het jaartal waarin zij vermoedelijk zijn vernield.

WATERVLOEDEN.

Groot is het aantal watervloeden, waardoor dit gewest, zoowel in overoude tijden als ook later, is geteisterd. Vele daarvan gingen vergezeld met verlies van land, gelijk zoo even is opgemerkt.

De voornaamste dezer vloeden zijn:

De St. Thomasvloed in het jaar 806;
„ St. Julianavloed in 1164;
„ Allerheiligenvloeden in 1178, 1470, 1570 en 1577;
„ St. Marcellusvloeden in 1219, 1266 en 1360;
„ drie Koningenvloed in 1220;
„ Kersvloeden in 1277, 1285 en 1717;
„ St. Agathavloed in 1288;
„ St. Clemensvloed in 1334;
„ St. Simon- en Judasvloed in 1336;
„ Friesche vloed in 1400;
„ St. Catharinavloed in 1403;
„ St. Elisabethsvloed in 1421;
„ St. Michielsvloed in 1530;
„ St. Pietersvloed in 1651;
alsmede de vloeden in 1825, 1862 en 1863.

ZEEWERINGEN.

Aangezien Friesland, voor zoover het vaste land betreft, geene zeeduinen of andere natuurlijke zeeweringen bezit, moest het, zoo als weleer het geval was, aan eb en vloed bloot liggen en bij iederen vloed voor een groot gedeelte door de zee overstroomd worden. Het aanleggen van kunstmatige zeeweringen was dus volstrekt noodzakelijk. Vandaar dat dit gewest voor een groot gedeelte door zeedijken is omgord:

de zeedijk, namelijk, van *Kollumerland* en *Nieuw Kruisland* loopt van het noordoosten westwaarts tot aan de Pyramide bij de Nieuwe zijlen, ter lengte van 11 111 meter = 2 uren gaans;

de dijk van *Oostdongeradeel* van de Nieuwe zijlen tot aan Paezens, ter lengte van 16 666 meter = 3 uren gaans;

de dijk van *Westdongeradeél* van Paezens tot aan den Armdijk bij Holwerd, 16 666 meter = 3 uren gaans;

de dijk van *Ferwerderadeel* van Holwerd tot het Noorderleeg, 11 111 meter = 2 uren gaans;

de dijk van *het Bildt* van het Noorderleeg tot aan Dijkshoek, 16 666 meter = 3 uren gaans;

de *vijfdeels zeedijken Binnendijks* van Dijkshoek tot even voorbij Harlingen bij het standbeeld van Caspar di Robles;

de *vijfdeels zeedijken Buitendijks* van 't standbeeld van Caspar di Robles tot aan Makkum, te zamen ter lengte van 27 777.5 meter = 5 uren gaans;

de *Wonseradeels Zuider zeedijken* van Makkum tot aan het Workumer Nieuwland, 11 111 meter = 2 uren gaans;

de dijken van *Wymbritseradeel c. a.* van het Workumer Nieuwland tot bij Molkwerum, 11 111 meter = 2 uren gaans;

die van *Hemelumer Oldephaert* en *Noordwolde* van Molkwerum tot bij het Roode Klif, 11 111 meter = 2 uren gaans;

die der *zeven Grietenijen* en *de stad Sloten*, 16 666 meter = 3 uren gaans;

de *Lindendijk van Schoterzijl*, de zoogenaamde *Statendijk* en *Lindedijk*;

Van den Wielpolder tot aan het Zandvoorderhoofd zijn de kusten niet door dijken omgord.

De geheele lengte bedraagt 149 998.5 meter = 27 uren gaans.
Deze dijken zijn opgeworpen aarden wallen, ter hoogte van 4:6 meter boven volzee, met graszoden bedekt.
Vóór de dijken zijn palen geplaatst, waartusschen gerolde steenen, ter betere bevesting, liggen; terwijl op vele plaatsen nog rijen palen in zee zijn geslagen, vooral met het doel om ontgrondingen te voorkomen, of den aanwas te bevorderen; deze worden Haden genoemd.
Bij Harlingen en de Lemmer worden de dijken door steenglooijingen, uit groote graniet- en basaltblokken, beveiligd.
De zeeweringen zijn, meer regelmatig aangelegd in 1574, dus 4 jaren nà den verschrikkelijken Allerheiligenvloed, waarbij 2000 menschen verdronken. Deze verbetering geschiedde onder het Bestuur van Caspar di Robles, den Spaanschen Stedehouder in Friesland, wien de Vriezen, ook in andere opzigten, veel verpligt zijn.

BINNENDIJKEN.

Behalve de zoo even genoemde zeewaterkeeringen, zijn er nog vele binnendijken in dit gewest aanwezig, waarvan velen vroeger tot zeeweringen bestemd waren, en ook thans nog enkele bij doorbraken van zeedijken veel nut kunnen doen tot afwering van het zeewater.
De voornaamste daarvan zijn:

de *breede* en *hooge dijk* ten oosten van het Bildt langs *Stiens* tot *Leeuwarden*;

de dijk van *Dokkum* naar de *Nieuwe zijlen* nevens het groot Scheepsvaarwater;

de *Leppedijk*, beginnende bij Irnsumerzijl, gaande door *Utingeradeel* over *Oldeboorn* en eindigende in *Opsterland* bij *Beets*;

de *Oudedijk*, thans de straatweg van *Leeuwarden* tot aan de Oude Schouw, die zich aan de Groendijken aansluit;

de *Swette*, van *Leeuwarden* naar *Marssum*, thans straatweg;

de *Slag-* of *Slagtedijk*, beginnende van den zeedijk bij *Oosterbierum*, loopende door *Franckeradeel* en *Hennaarderadeel*, langs de grenzen van *Baarderadeel* naar *Oosterwierum* en van dáár door *Rauwerderhem* naar *Irnsumerzijl*;

de *Pingjumer Gulden Halsband*, beginnende bij het dorp Pingjum;

de *Zuriger Slaperdijk*, van den Pingjumer Halsband tot aan den zeedijk tusschen Kimswerd en het Zuriger oord;

de *Hem-groen* en *Marnedijk*, loopende van Rauwerderhem tot in Wymbritseradeel en Wonseradeel, tot de Tjerkwerderzijl en vervolgens over Exmorra tot Koudehuizen;

de *Koudumer Slaperdijk* tusschen Koudumer Nieuwland over Koudum tot aan het Hemelumerhoog;

de *Workumer Nieuwlandsdijk*, nevens de ingedijkte landen;

de *Oude* en *Nieuwe Bildtdijk* langs het noordelijk en zuidelijk gedeelte van het Bildt;

de *Kuinderdijken*, nevens de rivier *de Kuinder* of Tjonger;

de *Lindedijken*, nevens de rivier *de Linde*.

ZEESLUIZEN.

Wanneer men de betrekkelijke lage ligging van Friesland's bodem in aanmerking neemt, zal het niemand bevreemden dat dit gewest bij ongunstige weêrsgesteldheid zeer veel overlast moet hebben van het boezemwater. Het overtollige water wordt zooveel mogelijk geloosd door de zeesluizen, waarvan de eene meer, de andere minder daartoe medewerkt.

Deze sluizen zijn:

1°. de *Munnikezijl*, gelegen op de grenzen van Groningen in het noordoosten.

Het toevoerkanaal naar deze sluis is de Lauwers en het daarmede in verband staande Kolonelsdiep;

2°. de *Nieuwe zijlen*, bij Engwierum in Oostdongeradeel. Het Bergumermeer is als groot waterreservoir van deze sluis te beschouwen. Dit water loopt door de Kuikhornstervaart, de Nieuwe vaart, de groote en kleine Brakken en de Petsloot tot in de trekvaart van Dokkum naar Stroobos en van daar door de Zwemmer tot in het Dokkumerdiep;

3°. de *Ezumazijl* in Westdongeradeel; door de Zuider Ee wordt hierdoor het water gevoerd uit de polders van Oost- en Westdongeradeel;

4°. de *Roptazijl*, ten noorden van Harlingen in Barradeel. Het hoofdtoevoerkanaal van deze sluis loopt uit de Harlinger trekvaart bij Ritzumazijl door de Menaldumervaart en vervolgens door het Berlikumerwad en de Dongjummervaart tot in de stads Noordergracht te Franeker; uit deze gracht door de Sexbierumervaart tot Getzerderzijl en van daar westwaarts tot nabij Wynaldum in de Roptazijl of Zijlroede;

5°. de *sluizen te Harlingen*. De hoofdtoevoerkanalen zijn: de trekvaart van Leeuwarden naar Harlingen, waarin tevens uitstroomen de Sneeker trekvaart, de Bolswarder trekvaart en Franeker-Sneeker zeilvaart;

6°. de *sluis te Makkum*, in Wonseradeel. Het hoofdtoevoerkanaal van deze sluis is de groote Zijlroede, waardoor het water uit het Makkumermeer derwaarts wordt gevoerd;

7°. de *sluis te Workum*. De hoofdtoevoerkanalen zijn: de Inthiemasloot; het korte en het lange Vliet, die het water uit de Heeger- en Fluesser meren aanvoeren; de trekvaart van Bolsward naar Workum, die het water ontvangt uit de poelen de Grons en de vlakke Brekken; en de Hollemeer, die het water uit het Workumermeer aanvoert.

Het water uit deze drie hoofdkanalen wordt naar de sluis

gevoerd door de diepe Dolte, een vaarwater dat om en door Workum loopt, door de Horse en Baronvaart;

8°. de *sluis te Hindeloopen.* Deze sluis ontvangt het water uit den Indijk en Zijlroede, uit de Oostervaart en uit de vaart loopende langs den Koudumer Slaperdijk;

9°. de *Molkwerumer sluis* in Hemelumer Oldephaert. De beide hoofdtoevoerkanalen zijn, de Grons en de Molkwerumervaart alsmede de Vrieke en de Zijlroede;

10°. de *sluis te Stavoren.* De voornaamste toevoer van water is door de Warnservaart en de Stadsgracht, langs welke het water uit de Geeuw, die weder door den Houtendam met de Morra en door de Galamadammen met het Fluessermeer in gemeenschap staat, naar de sluis wordt gevoerd;

11°. de *Tacozijl* in Gaasterland. De watertoevoer is door de Ee, die uit het Slootermeer wordt gespijsd;

12°. de *Lemstersluis* in Lemsterland. De toevoerkanalen zijn de Zijlroede door het Modderige Wijd, in gemeenschap staande met de Groote Brekken.

De Brekken ontvangt, aan den noordkant door de Woudsloot, Kromme Ee en Haringsloot en aan de zuidzijde door de Lange sloot, het water uit de Ee; alsmede door de Rijn of Woudsloot en de Follegasloot, die in verbinding staat met het Tjeukemeer.

Een ander toevoerkanaal is de Lemster Rijn, loopende in de Zijlroede nabij de sluis;

13°. de *Oude Schoterzijl* in Schoterland. Het eenige toevoerkanaal naar deze sluis is de rivier de Tjonger, die door de Pier Christiaans en Vierhuister Broerslooten ook eene onbelemmerde gemeenschap heeft met het Tjeukemeer.

Wat het waterafvoerende vermogen van bovengemelde sluizen betreft, voegen wij hierbij een staat, opgemaakt

door den hoofdingenieur C. J. Bolten (D), waaruit blijkt, dat gedurende de vier maanden der voorjaarstrooming die sluizen gemiddeld kunnen uitloozen eene hoeveelheid van 608 872 308 stères water.

De geheele oppervlakte der provincie Friesland is volgens de kadastrale opmetingen . . . . 3 270 633 361 □ meter

Hiervan afgetrokken voor de eilanden, de polders en de landen van de vallei der rivier de Linde, die dadelijk in zee uitwateren, alsmede voor de buitendijksche gronden te zamen	406 333 936	„	„
Blijft . . .	2 864 299 425	„	„
en bijgevoegd de oppervlakte der landen in de provincie Groningen, die hunne uitwatering door de Munnekezijl hebben of	83 346 000	„	„
Komt voor de oppervlakte der landen, die door de Friesche sluizen moeten uitwateren.	2 947 645 425	„	„

Aannemende (volgens Ferrand) dat, volgens sedert jaren gedane waarnemingen op Zwaneburg (bl. 8), de overmaat van den gevallen regen boven de uitdamping in de laatste vier en de eerste drie maanden van het jaar in gewone jaren 21.61 centimeter en in ongunstige jaren 27.47 centimeter bedraagt, dan wordt de te loozen hoeveelheid water:

in gewone jaren 294 765 425 × 0.21.61 = 636 992 659 stères;

„ ongunstige jaren 294 765 425 × 0.27.47 = 809 726 438 stères.

EB en VLOED.

De hoogte van eb en vloed, die aan onze kusten plaats heeft, is in vergelijking op onderscheidene punten van waar-

neming zeer verschillend. Aan de zuidzijde bij Lemmer toch is het verschil tusschen eb en vloed gemiddeld slechts 0.08 meter, aan de westzijde bij Harlingen echter 1.30 meter, en in het noordoosten zelfs 2.20 meter, hetgeen blijkt uit den hierbij gevoegden staat (E).

Bij vergelijking van het verschil tusschen eb en vloed van eenige onzer voornaamste sluizen, volgens het jaarboekje voor de leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs 1870, berekend naar A. P., dat 47 centimeter hooger ligt dan het Friesche zomerpeil, verkrijgt men de uitkomsten vermeld op den staat (F).

Het zoo evengemelde Friesche zomerpeil dient voor de waarnemingen in de geheele provincie, behalve voor Westdongeradeel, waar voor dit peil slechts 38 centimeter = 9 centimeter + Z. P. en voor Oostdongeradeel, waar het 1.13 meter = 66 centimeter — Z. P. beneden A. P. is geplaatst.

De reden van dit verschil is gelegen in de omstandigheid dat de groote polders van beide gemeenten uitwateren op de sluis te Ezumazijl.

Behalve den regelmatigen loop der getijden van de Zuiderzee op onze kusten, die het gevolg is van de regelmatige, van den wind onafhankelijke getijden van de Noordzee, deelt de Zuiderzee (zegt Ferrandt, bladz. 7) in de onregelmatige en wisselvallige standen van de Noordzee, en is daarvan afhankelijk; in dier voege, dat, wanneer de oorzaken — bestendige wind in buitengewone getijden der Equinox — welke de Noordzee verlagen, eenige dagen aanhouden, de Zuiderzee daardoor voor dien tijd een verlaagden of afgetapten stand bekomt, die wel 1 meter kan bedragen. Omgekeerd, wanneer de Nederlandsche kusten aan lager wal zijn, verkrijgt de Zuiderzee een verhoogden stand, die, zelfs zonder buitengewone stormvloeden, 2.5 of 3 meter bedragen, en wanneer hiervan geen sprake is, op 1 meter kan gesteld worden.

Bestendige en krachtige noordooste en ooste winden veroorzaken een groot verval van afwaaijing der Zuiderzee van buiten en aanwaaijing uit de groote meren en kanalen van binnen. Inzonderheid wordt dit verval groot en bestendig,

wanneer eene meer oostelijke en zuidoostelijke rigting van den wind en herhaalde lage ebben tevens eene verlaging der Noordzee veroorzakende, de Zuiderzee tot eene buitengewone laagte afgetapt wordt. Alsdan werkt alles te zamen, waarvan een groot verval het gevolg is. Er bestaan voorbeelden dat onder dergelijke omstandigheden de Lemstersluis 6—7 dagen achter elkander onafgebroken met een groot verval van 1.30 meter heeft gewerkt. Omgekeerd wordt natuurlijk het stroomen zeer bemoeijelijkt, ja schier onmogelijk, wanneer de weste winden gedurende eene reeks van dagen waaijen.

Het gevolg van een en ander is, dat in het eerste geval een groot gedeelte van de in het noordoosten gelegen wadden en de Lauwerzee bij eb droog loopen, maar dat zelfs bij Harlingen en verder ten westen, de zee zich op eene aanzienlijke breedte terugtrekt en dat in het laatste geval de zee aan onze kusten zeer hoog blijft staan, de sluizen minder geregeld en met minder verval kunnen spuijen, en gevolgelijk onze boezemwaterstand een te hoogen stand bereikt en behoudt.

Zoo als zoo even is gezegd, kan de zee, opgejaagd door noord- of zuidweste stormen, bij vloed eene buitengewone hoogte bereiken, waarvan eenige voorbeelden zijn vermeld op den hierbij gevoegden staat, (F), aanwijzende den stand van het buitenwater bij stormwinden in 1825, 1862 en 1863, om van andere niet te gewagen.

RIVIEREN, KANALEN, WATERPLASSEN EN MOERASSEN.

Slechts enkele stroomen zijn in Friesland aan te wijzen, die uit de hooger gelegen gronden in het zuidoosten hunnen oorsprong ontleenen en geregeld naar zee afvloeijen. Te regt kan men deze derhalve met den naam van rivieren bestempelen.

Bij langdurige drooge weêrsgesteldheid bezitten deze stroomen slechts eene geringe breedte, maar wanneer er overvloedig regen valt en de zee eene buitengewone hoogte heeft,

zwellen ook deze rivieren verbazend hoog op en overstroomen de oevers of valleien daarnevens. Zij bezitten alsdan eene buitengewone breedte. Aan hunnen oorsprong zijn zij natuurlijk, even als iedere andere rivier, zeer smal.

De *Linde* ontspringt bij Elsloo en Beuil en loopt langs Finkinga, Steggerda, Peperga tot Slijkenburg; dus door Weststellingwerf. Op de Overijselsche grenzen vereenigt zij zich met de Tjonger en vloeit bij Kuinre in zee.

De *Tjonger*, of *Kuinder* ontspringt in de hooge veenen van Drenthe en de daarnevens gelegene hooge veenen in Friesland en loopt langs Haule, Donkerbroek, Makkinga, Oldeberkoop, Mildam, Oudeschoot en Gaast met kronkelingen tusschen Schoterland en Oost- en Weststellingwerf, mede naar Slijkenburg. Zij vereenigt zich dáár met de Linde en vloeit in de Zuiderzee bij Kuinre.

De *Boorn*, of het *Koningsdiep* ontstaat in de veenen van Groningen en de hooger gelegen landen in Opsterland. Zij loopt langs Bakkeveen, Beetsterzwaag, Lippenhuizen, Oldeboorn, Akkrum en Oudeschouw. Hier vereenigt zij zich met het scheepsvaarwater de Geeuw en stroomt voorts door de Wetering in het Sneekermeer. Vroeger ontlastte zich deze rivier in de Middelzee onder den naam van Burdum of Burdinus.

De *Lauwers*. Deze rivier ontspringt uit de hooge veenen van Achtkarspelen, loopt door Stroobos, vormt de grenzen tusschen Groningen en Friesland en stroomt af door de Munnekezijlen in de Lauwerzee.

De rigting van de drie eerstgenoemden is van het oosten naar het zuidwesten, die van de laatste van het zuiden naar het noorden.

Behalve de zoo evengenoemde stroomen, wordt dit gewest in alle rigtingen door een menigte kanalen en vaarten doorsneden, waarvan wij de voornaamste hier zullen vermelden:

de *Grouw*, loopende van het dorp van dien naam naar Irnsumerzijl en de Oudeschouw;

het *Caspar-Robles*, of het *Kolonelsdiep*, van Bergumerdam

langs Schuilenburg, Gerkesklooster, Schalkendam in de Lauwers;

de *Harlingervaart*, van Harlingen langs Franeker en Dronrijp naar Leeuwarden;

de *vaart van Leeuwarden* langs Barthlehiem, Dokkum (Dokkumer Ee) en Stroobos, naar Strooboster vaart, Groningen;

de *Sneekervaart*, van Leeuwarden langs de Dille naar Sneek;

de *vaart van Leeuwarden* langs Baard naar Bolsward en Workum (Bolswardervaart en Workumervaart);

de *vaart van Franeker* naar Sneek (Franeker zeilvaart);

de *vaart van Bolsward* naar Sneek (Bolswarder zeilvaart);

de *Zuider Ee*, van Dokkum naar Ezumazyl;

de *vaart van Sneek naar Workum* door de Geeuw, Wiemerts, Heegervar, de Peil, Yntemavliet, Kort- en Laagvliet en de Dolte;

de *vaart van Sneek naar Stavoren* door de Geeuw, Wiemerts, Heegervar, Heegermeer, de Fluessen en Galamadammen;

de *vaart van Sneek naar Makkum* door de Geeuw, Sneeker-Bolswarderzeilvaart, Makkumermeer en Zylroede;

de *vaart van Sneek naar de Lemmer*, door de Geeuw, Wijde en Naauwe Wiemerts, Woudsender Ee in het Slootermeer of de vaart door de Geeuw, de Brekken, Oudhof, Langweerdervaart, Langweerderwielen, Sloterrien, Tjeukemeer en Lemster Rijn.

Onder den naam van Compagnonsvaarten worden die kanalen verstaan, die in het zuidoosten van dit gewest in de veenen zijn gegraven en ook wel de veenkanalen worden genoemd; die van Haulerwijk naar Bakkeveen en Dragten, van de Boven en Beneden Knijpe naar Heerenveen en Akkrum en van Appelscha naar Oosterwolde, Donkerbroek en Gorredijk.

Behalve de groote scheepsvaarwaterkanalen en trekvaarten, heeft bijna ieder dorp zijne eigene dorpsvaart, die in een of meer der hierboven opgegeven kanalen uitloopt.

MEREN.

Het behoeft na het aangevoerde zekerlijk geen betoog dat de rivieren, groote scheepsvaarwaterkanalen, trekvaarten, dorpsvaarten en de tallooze slooten, die zoowel onze bouw- als weilanden omringen, eene groote oppervlakte beslaan. Ook met meren en plassen is onze provincie rijkelijk bedeeld.

Het getal daarvan, alsmede de poelen, uitgeveende wateren en de zeer breede vaarten, die met de meren en plassen in verbinding staan en op de kaarten zijn aangewezen, beloopt tusschen de 300 en 400.

Wij zullen ons hier slechts bepalen tot de opsomming der voornaamsten. Deze zijn: in Tietjerksteradeel: het Oudkerkster- en het Bergumermeer; in Idaarderadeel: het Pikmeer; in Rauwerderhem: de Terzoolster Brekken en een groot gedeelte van het Sneekermeer; in Wonseradeel: het Koudumer- of Makkumermeer en het Parregaaster- of Zuidermeer; in Wymbritseradeel: een gedeelte van het Sneekermeer, het Groot Gaastmeer, het Heegermeer, de Peel, het Slootermeer en het Noordermeer; in Hemelumer Oldephaert en Noordwolde: de helft van het Workumermeer, een gedeelte van het Gaastermeer, het Heegermeer, de Fluessen, de Oorden, de Kuilard en de Morra; in Utingeradeel: het Bakkumermeer en Botmeer; in Doniawerstal: $^3/_4$ gedeelte van het Sneekermeer, Goingarijpsterpoelen, de Langweerder wielen, $^1/_4$ gedeelte van het Tjeukemeer en het Slotermeer; in Gaasterland: de helft van het Slotermeer.

Vele meren en groote waterplassen zijn reeds drooggemaakt en ingepolderd. Hiertoe behooren onder anderen.

In Ferwerderadeel: het Wanswerdermeer en de Weerlanden; in Tietjerksteradeel: het Noordermeer en het Louwsmeer; in Idaarderadeel: het Hempensermeer, het Jornahuister-Warregaastermeer en het Oudemeer; in Rauwerderhem: het Wiersteameertje; in Menaldumadeel: het Marssumermeer; in

Franekeradeel: het Dongjumermeer; in Barradeel: het Monnikmeer; in Baarderadeel: het Britsumermeer; in Wymbritseradeel: het Atsebuurstermeer en het Sensmeer; in Hemelumer Oldephaert: de Nyehuisemer Ee, het Haanmeer, het Lichtermeer, het Hofmeer en de Nyegaasterpoel, het Flait, de Walpolder en het Stavorder Noorder- en Zuidermeer; in Haskerland: de Kinnesloot; in Gaasterland: het Uitwatermeer; eindelijk in Weststellingwerf: het Oosterhoevermeer (G).

De meesten der zoo even opgenoemde meren en groote waterplassen liggen natuurlijk in het laagste gedeelte, en wel in het midden van dit gewest en in de lage landen of mieden. Het Bergumermeer ligt bij uitzondering echter op het diluvium en het Makkumermeer in het alluvium. De bodemván het laatste meer bevat echter veengrond.

De oppervlakte, die door de meren enz. wordt ingenomen, is uiterst moeijelijk zelfs bij benadering op te geven en evenmin de oppervlakte van de drooggemaakte meren.

Opmerkelijk is ten slotte de vergelijking van het aantal onzer thans nog aanwezige meren met die, gelegen in Noord- en Zuidholland, in Zeeland, Utrecht en Overijssel, om van de overige provincien niet te gewagen. Immers in de overige gewesten van Nederland zijn bijna alle meren van de oppervlakte verdwenen en is hunne bodem in bouw- of graslanden veranderd, terwijl zij in Friesland nog steeds bestaan blijven. Maar ook in dezen toestand hebben zij hunne nuttige zijde, door te dienen als water-reservoirs voor onze uitstroomingskanalen bij overvloed van water, waardoor eene al te groote opzetting van het boezemwater wordt verhinderd, en bij droogte als voorraadschuur voor onze polders.

MOERASSEN.

Nevens of in den omtrek onzer meren en groote en kleine waterplassen, zijn de landen laag gelegen die, benevens de oevers dezer wateren, het geheele jaar door met water zijn bedekt. In den bodem groeijen vele waterplanten, zoo als, Gramineae, Typhaceéen en dergelijken. De talrijke uitgeveende en nog niet ingepolderde waterplassen, poelen, petten of

klijndobben genaamd, zijn evenzeer van plantengroei voorzien, vooral van de Stratiotes Aloïdes, Sphagnums en vele anderen. Deze oppervlakten zou men met den naam van moerassen kunnen bestempelen. De plaatsen, waar zij zijn gelegen, behoeven hier niet opgegeven te worden, aangezien zij reeds zijn opgenoemd bij de beschrijving der lage landen.

POLDERS.

Men bestempelt met den naam van polders die landen, welke betrekkelijk lager zijn gelegen dan de gewone stand van het boezemwater en die met dijken zijn omgeven. Zij, die bekend staan onder den naam van zeepolders, gelegen aan de kusten, zijn reeds opgenoemd; de overigen verdeelt men in twee soorten, namelijk: de binnenpolders en veenpolders.

De binnenpolders zijn zeer talrijk. Men vindt daaronder eenigen die eene zeer groote oppervlakte beslaan, zoo als de Oost- en Westdongeradeelster polders en anderen, alsmede eene menigte kleineren van eene geringe oppervlakte.

De veenpolders worden uit den aard der zaak, alleen in die gemeenten gevonden, waar vroeger lage veenen waren, of heden nog zijn gelegen.

Door het uitveenen ontstaan natuurlijk waterpoelen, of petten van eene aanmerkelijke diepte, wier bodem ongeveer 1—1.5 meter onder het boezemwater is gelegen. De bodem is, zoo als vroeger is vermeld, zandgrond en in de meeste gevallen zeer geschikt tot bouwgrond, of grasland.

De meeste dezer veenpolders zijn eerst in deze eeuw aangelegd, doch vele der binnenpolders reeds in de vorige.

Er bestaan onderscheidene resolutiën of publicatiën door de Staten van dit gewest uitgevaardigd, met het doel om de inpoldering der lage landen te bevorderen, zoo als die van 1633 en 1774. De bepalingen daarin vervat, hadden echter geene kracht meer bij de tegenwoordige wetgeving, zoodat deze beide verordeningen zijn vervallen. Daarvoor trad in de plaats eene nieuwe verordening op de inpoldering, vastgesteld in Julij 1867, waarin bepalingen voorkomen, die zeer

zeker zullen strekken om de inpoldering zooveel mogelijk te bevorderen.

De zoogenoemde polderdijken verschillen zeer in aanleg en hoogte.

Bij resolutie van Heeren Gedeputeerde Staten van dit gewest, dd. 28 Februarij 1867, n°. 56, werden de gemeentebesturen uitgenoodigd om opgaven in te zenden betreffende de polders die in iedere gemeente worden gevonden.

Onder de ingekomen opgaven, welke loopen tot en met het jaar 1868, is een rapport van den heer hoofdingenieur van den waterstaat in het 2de district, P. J. H. Haijward, aan Heeren Gedeputeerde Staten dd. 8 Junij 1869, waaraan wij eenige opgaven ontleenen.

De heer hoofdingenieur merkt daarbij echter op, dat men op deze mededeelingen niet onvoorwaardelijk kan afgaan, maar dat zij, bij gemis van meer volledige opgaven, alleen kunnen strekken om een globaal overzigt over de polders te verkrijgen.

Volgens deze opgaven zou het aantal polders, wier overtollig water op den algemeenen boezem van Friesland wordt opgemalen, 1582 bedragen; zij beslaan te zamen 116 889 hektaren, of ruim $39^1/_2$ °/₀ van de geheele oppervlakte, op dien boezem uitwaterende.

Van die oppervlakte worden ongeveer 116 142 hectaren gedurende het geheele jaar en 67.47 hektare gedurende het zomerhalfjaar, bemalen.

Onder de polders, die het geheele jaar bemalen worden, beslaan de veenpolders, volgens de opgaven, te zamen 21 749 hektaren, en 50 polders, sedert het jaar 1860 ingedijkt, te zamen ongeveer 3704 hektaren. De bemaling van al de polders geschiedt door 1678 windmolens en 2 stoomgemalen.

De kleinste molen is opgegeven op 2.60 meter (8 voet), de grootste op 26 meters vlugt.

Na aftrek van het gedeelte, door de stoomwerktuigen bemalen, vindt men gemiddeld op 69 hektaren één windmolen.

BOEZEMWATERSTAND.

Sedert eene reeks van jaren wordt door de zorg van het Provinciaal bestuur dagelijks de hoogte van den boezem in onderscheidene oorden van dit gewest opgeteekend, als in Westergoo: te Galamadammen, Makkum en Harlingen; in Oostergoo: te Munnekezijlen, de Leyebrug, Dragten en Nesserzijl en in Zevenwouden: te Nesserzijl, te Terbandsterschans en Oude Schoterzijl; daarenboven worden op 28 plaatsen in de drie kwartieren gelegen, zoo noodig nog tijdelijke waarnemingen gedaan.

De uitkomsten der dagelijksche opnemingen worden wekelijks in de *Leeuwarder Courant* medegedeeld.

De uit deze mededeelingen door mij opgemaakte staten bevatten:

1°. den gemiddelden boezemwaterstand, de hoogste en laagste standen, met vermelding van den datum waarop zij zijn waargenomen, en het grootste verschil, alles in iedere maand (H);

2°. het gemiddelde van iedere maand, berekend over alle jaren van waarneming, en de hoogste en laagste standen van iedere maand, gedurende 27 jaren en de grootste verschillen (I);

3°. graphische voorstelling der gemiddelde, hoogste en laagste standen (K);

Uit deze staten blijkt het volgende:

dat de gemiddelde boezemwaterstand over alle jaren is 27 centimeters + Z. P.;

dat de hoogste stand is geweest op den 9den Maart 1844, 90 centimeters + Z. P., de laagste daarentegen op den 17den Augustus 31.13 — Z. P., alzoo een verschil opleverende van 121.13 centimeter;

dat de volgorde der gemiddelde standen per jaar, waarbij de hoogste stand het eerst is geplaatst, was: 1845, 1866,

1847, 1844, 1850, 1852, 1849, 1843, 1869, 1848, 1860, 1855, 1846, 1861, 1856, 1853, 1865, 1854, 1862, 1847, 1859, 1863, 1864, 1868, 1857, 1858;

in 1845 was de gemiddelde stand 40.90 centimeter + Z. P. en in 1858 slechts 2.80 + Z. P.;

Het grootste verschil in een jaar bedroeg in 1848 100.63 centimeter en het geringste in 1858, 41.6 centimeter;

dat, bij vergelijking der gemiddelde standen over iedere maand en over alle jaren, als volgorde voor de maanden geeft, de hoogste stand het eerst geplaatst, Februarij, Januarij, Maart, December, April, November, Mei, October, Junij, September, Augustus, Julij; waaruit volgt, dat de hoogste gemiddelde standen waargenomen zijn in de drie eerste maanden van het jaar en de laagste in Augustus en Julij.

Men zou ligt op het denkbeeld komen, dat uit deze opgaven genoegzaam onze boezemwaterstand is op te maken; daargelaten die van Oost- en Westdongeradeel, die, zoo als boven werd medegedeeld, door de Ezumazijl uitwateren en haar bijzonder peil hebben. Dit is intusschen geenszins het geval, want de rijzingen en dalingen, die men dagelijks opmerkt, zijn op alle plaatsen van waarneming op verre na niet even groot. De oorzaak van dit verschil ligt daarin, dat de hooge boezemwaterstanden plaats hebben bij veelvuldige regens en bij aanhoudende westen-, zuidwesten- en zuidewinden, waardoor dikwijls het water in het noordoosten en oosten verhoogd wordt door opstuiving door den wind; waarbij komt, dat bij deze winden, de eb minder laag afloopt en de gelegenheid tot stroomen minder gunstig is.

Vele sluizen zijn alsdan veel minder in staat om te spuijen; slechts de sluis aan de Nieuwe zijlen, in het noordoosten gelegen, maakt hierop eene gunstige uitzondering.

Bij sterke spuijing daalt natuurlijk het peil aanmerkelijk, maar *niet* evenredig over de geheele provincie, omdat sommige toevoerkanalen naar de sluizen onvoldoende zijn om het water naar eisch en spoedig genoeg af te voeren, uit het zuiden en zuidoosten van ons gewest. Het gevolg hiervan is.

dat soms een verschil in waterstand op een en denzelfden dag kan bestaan van eenige centimeters, welk verschil, bij hevigen wind, aanmerkelijk wordt verhoogd en eenige decimeters kan bedragen.

De toestand van den boezem verandert intusschen jaarlijks door het aanleggen van nieuwe polders, of het verbeteren en verhoogen van reeds bestaande. In het eerste geval wordt de oppervlakte van den boezem verkleind. Wanneer nu de molens in de polders geplaatst, het water op den boezem uitmalen, wordt natuurlijk den stand van het boezemwater daardoor aanmerkelijk verhoogd, in weerwil de kanalen, vooral de groote scheepsvaarwaters, in de laatste jaren aanmerkelijk zijn verbeterd en meer water kunnen bevatten dan vroeger, en voor de afstrooming naar de sluizen door verdieping en het wegnemen van krommingen, geschikter zijn gemaakt.

Dat een te hooge waterstand niet dan nadeelig kan zijn, behoeft wel geen betoog, maar het omgekeerde moet uit een hygienisch oogpunt nog ongunstiger werken.

Wanneer namelijk in het voorjaar te veel water wordt afgetapt, en in den zomer te weinig water valt, verdwijnt het water niet alleen in de sloten, die de hooge landen omgeven, maar ook de betrekkelijk laag gelegen landen, die ingepolderd zijn, ondervinden spoedig het gemis van water. Vandaar dat dan het water uit de kanalen in de polders wordt gemaald of ingelaten en kunstmatig de boezemwaterstand verlaagd. Het gevolg van een en ander is, dat het zoutgehalte betrekkelijk toeneemt. In de eerste plaats toch komt er, hoe lager de boezem is, bij iedere schutting der zeesluizen, telkens eene hoeveelheid zeewater in de kanalen, in de tweede plaats vervliegt, door de verdamping bij warme weêrsgesteldheid, het water en blijft het zout terug.

Dit grootere zoutgehalte hebben sommigen wel eens daaraan toegeschreven, dat de sluiswachters bij te lagen waterstand, zeewater zouden laten instroomen ten gerieve der scheepvaart. Voor zooverre bekend is, is deze meening onjuist en gebeurt zoo iets nooit. Zoodanige handelingen zouden trouwens ook geheel verkeerd zijn, want is het water te zout, dan is het

niet meer geschikt tot drinkwater voor het vee; terwijl daarvan ook het gevolg kan zijn dat de visschen sterven en in ontbinding overgaan, waardoor de dampkring door schadelijke uitwazemingen zou worden verontreinigd.

BINNENSLUIZEN.

Aangezien Friesland over zijne geheele oppervlakte doorsneden is met kanalen, vaarten en sloten, is het ligt na te gaan, dat bij het groot verschil in de hoogte der onderscheidene streken, de kanalen en vaarten vele sluizen bezitten, aangelegd met het doel om het water in de hooger gelegen gedeelten van dit gewest op te keeren en te behouden. Vele daarvan zijn echter reeds lang vervallen; de voornaamste nog aanwezige sluizen zijn de navolgende:

In Smallingerland: de Compagnieverlaten; in Franekeradeel: de Kiesterzijl; in Harlingen: de Schut- en Sassluizen; in Hemelumer Oldephaert en Noordwolde: de Koudumerzijl en Galamadammen; op 't Bildt: de Nieuwe Bildtdijkzijl; in Utingeradeel: de Nesserzijl; in Ængwirden: de Nieuwe brugsluis; in Haskerland: de nieuwe Haskersluis en die bij de Haskerbrug; in Schoterland: de oude Schoterzijl, de sluis bij de Bontebok en Vierhuizen; in Lemsterland: de sluis bij Echten; in Opsterland: de sluizen in de Compagnonsvaarten; in Ooststellingwerf: de Lemstersluis en de Appelschasluis; in Weststellingwerf: de Helomasluis en het Beulsche verlaat.

BESCHRIJVING DER GEMEENTEN.

I. LEEUWARDEN.

Oppervlakte 1657.38.20 hektaren, waarvan de kom der gemeente 68 hektaren beslaat [1]).

De grenzen zijn: ten noorden en ten zuiden Leeuwarderadeel tot aan de Jelsumervaart en de Potmarge; ten westen

1) De cijfers aanwijzende de oppervlakte der gemeenten zijn ontleend aan „Statistiek van de oppervlakte der provincie Friesland." J.J. de Jong. 1863.

Menaldumadeel tot aan de Zwette, en ten oosten Tietjerksteradeel tot aan het Ouddeel.

De kom der gemeente wordt door eene breede gracht besloten, waarin uitstroomen: naar het westen, het Kanaal, de Harlingervaart, dat in zijn loop o. a. het water van de Bolswarder-, Menaldumer- en Sneekervaarten opneemt; ten oosten het kanaal naar Dokkum, de Dokkumer Ee genoemd; en ten zuiden de Potmarge, waarin de Tynje en de Wirdumervaart uitstroomen. Laatstgenoemde stroom staat in verband met de wateren in het zuidoostelijk gedeelte van dit gewest.

De kanalen *binnen* de kom der gemeente zijn:

a. van het Schavenek, in het westen loopt midden door de stad een kanaal ter breedte van 10.28 meter naar de voormalige Hoeksterpoort. De strooming is in den regel zeer goed;

b. uit het Vliet, ten oosten, loopt een kanaal van 10.2 meter breed, langs de Tuinen tot aan de Meelbrug in het zoo even genoemde kanaal. De strooming is goed;

c. bij de Huizumerbrug loopt een kanaal langs de Waeze, tot onder de Brol tot in het kanaal sub *a*. De strooming is goed;

d. het laatste kanaal heeft eene vertakking oostwaarts langs het Zwitserwaltje en de Keizersgracht, uitloopende in de buitengracht, ter gemiddelde breedte van 6.9 meter;

e. loodregt op de zijtak *d* loopt een ander kanaal in noordelijke rigting, langs de Druifstreek op het kanaal *b* ter gemiddelde breedte van 7.34 meter. De doorstrooming der beide wateren *d* en *e* is minder voldoende [1]).

In het algemeen wordt het water in deze kanalen steeds verontreinigd door het daarin uitloopen van privaten en riolen; zooveel mogelijk intusschen wordt hieraan te gemoet gekomen door gestadige uitbaggering en door het wegnemen van het drijvende vuil.

De toestand dezer kanalen, vooral van het sub *a* genoemde,

---

1) Onlangs zijn twee kanalen, waarin doorstrooming plaats had, gedempt, namelijk: het eene van de Oldehoofd langs den Boterhoek, achter de Groote Kerkstraat en langs de Nieuwebuuren tot aan den Dubbelden Pijp; het andere van het Perkswaltje tot aan den Langen Pijp.

is voor weinige jaren aanmerkelijk verbeterd door het in den jare 1859 amoveren van de aloude waterkeering tusschen Westergoo en Oostergoo, het verlaat genoemd, aan de westzijde der stad gelegen; door welke amotie, in verband met de verbetering van het groote scheepsvaarwater, loopende van Harlingen tot aan de Nieuwe zijlen aan de Lauwerzee in Oostdongeradeel, eene belangrijke verbeterde doorstrooming van het water der buitengrachten en, tengevolge hiervan, ook van die der binnenkanalen is verkregen.

Een groot gedeelte van de stad in het westen was vroeger onder de wateren der Middelzee bedolven en is eerst in het laatst der 13de eeuw aangeslijkt en in land herschapen.

Aan den noordoostkant lagen destijds twee hooge terpen in de rigting van de Groote Kerkstraat, waarop de eerste huizen van Leeuwarden zijn gebouwd.

De zoo even genoemde strook helt af niet alleen naar het zuiden, maar ook naar het noorden.

Het hoogste punt ligt tegenover de Kleine Hoogstraat in de Kerkstraat. De grond helt van dit punt ook af naar het oosten en westen.

Het hoogste punt ligt ongeveer 4 meters + Z. P.

Het laagste op de Tuinen ongeveer 1.20 meter + Z. P.

In het noordoosten, o. a. bij Miedum en Lekkum, langs den straatweg naar Groningen en ten zuidoosten bij Warga en Hempens, ligt de bodem het laagst.

Vele dezer landen loopen bij hoogen waterstand in den winter *onder water*.

Aan de noordzijde ligt de bodem betrekkelijk veel hooger.

Niet alleen het westelijk gedeelte bestaat uit aangeslijkte kleigronden (alluvium), ook het overige gedeelte dezer gemeente, zoowel binnen als buiten, is kleigrond.

Diezelfde grondsoort vindt men ook in de aanpalende gemeenten Leeuwarderadeel en Menaldumadeel; doch de bodem van de naastgelegene landen in Tietjerksteradeel bestaat uit veen met zand gemengd, en deze gronden worden wegens hunne bestanddeelen en lage ligging *Mieden* genoemd.

Alle landen ten westen gelegen, die weleer onder de Middelzee waren bedolven, worden met den naam van *Nieuwland*

bestempeld. Ook een der *voorstreken* dezer stad heet om dezelfde reden *Nieuwstad*.

Aan de zijde der grachten is deze gemeente omringd door singels of wandelpaden met boomen beplant.

De kaden en de wandelingen aan de binnenzijde prijken, voor zooveel mogelijk, met groot en klein plantsoen. Ook binnen de stad om de kanalen groeijen zeer vele rijen boomen, zoowel rondom sommige pleinen als in enkele straten.

Aan de zuidwestzijde, in den zoogenoemden Stads- of Prinsentuin en op de algemeene begraafplaats, op eenigen afstand buiten de kom der gemeente gelegen, ziet men nog uitgestrekte plantsoenen.

Tengevolge van de veelvuldige verbouwingen van woonsteden en het afgraven van de voormalige bolwerken en bastions, is de bodem van deze gemeente gemengde grond. Opmerkelijk is het echter, dat men daarin op vele plaatsen en diepten eene menigte beenderen en hoornen van dieren vindt, die welligt in kuilen werden geworpen, omdat men het gebruik daarvan als meststof niet kende. Ook vindt men op vele plaatsen dierlijke meststoffen in den grond.

Voor zooverre de bodem nog onaangeroerd is, bestaat hij uit klei en is geheel ontstaan uit zee-alluvium.

Uit onderscheidene putboringen op verschillende hoog- en laag gelegen plaatsen, alsmede bij het graven van regenbakken en diepe kelders, het slatten of uitbaggeren van kanalen en sloten is gebleken, dat op de hoogst gelegene plaatsen die kleilagen ongeveer 11 meters dik zijn en op de lager gelegenen ongeveer 7 meters. Daaronder breidt zich diluviaal zand uit, hier en daar vermengd met enkele gerolde steenen. Tusschen de kleilagen zit op eene diepte van 3:6 meters eene laag veengrond, derry. Deze veengrond is grootendeels afkomstig van in veen omgezette zoetwaterplanten, die tot de familie der typhaceae behooren. Men noemt dezen grond *toele*.

Somtijds vindt men op eene diepte van 5:7 meters in den bodem van de voormalige Middelzee nog eene laag veen, die gevormd schijnt te zijn uit zeeplanten (Zostera marina). In dienzelfden bodem is de klei hier en daar vermengd met

stukken van conchyliën, die allen behooren tot de zee- en niet tot de zoetwater moluscen.

Onder en boven de zoo even genoemde derry is de kleilaag meestal eenigszins blaauw gekleurd, tengevolge van een gehalte aan phosphorzuurijzer.

Van de landen die Leeuwarden omgeven, worden 100 hektaren tot bouw- en ± 1350 tot hooi- en grasland gebruikt.

II. DOKKUM.

Oppervlakte 32.81.01 hectaren.

De gemeente Dokkum is gelegen tusschen Westdongeradeel, Oostdongeradeel en Dantumadeel, breidende de eerste zich van hier naar het noordwesten, de tweede naar het noordoosten en de derde naar het zuiden uit.

Vele vaarten vloeijen naar Dokkum, zoo als onder anderen: de trekvaart van Leeuwarden, de Dokkumer Ee genaamd. Van de Zyl tot aan de gracht heet de Ee, voor zoover zij door Dokkum loopt naar het westen, het Klein Diep, en van het oosten het Groot Diep. Het eigenlijke groot scheepsvaarwater echter loopt aan den zuidkant om Dokkum in het Dokkumer Groot Diep. Deze vaart stroomt naar de Nieuwe Zijlen. Voorts loopen in de stadsgracht uit, de Kollumervaart en de Woudvaart. Door Dokkum loopt nog een smal kanaal van het zoogenoemde Klein Diep, aan de zuidzijde, naar het groot vaarwater of Groot Diep, langs het westen en zuiden, en tevens langs het westen en noorden naar de gracht aan de oostzijde. Daarin valt nog eene blindloopende gracht, eigenlijk niet meer dan een open riool. Dit laatste loopt langs de oostzijde der gemeente en zal spoedig worden gedempt. De gemeente is omringd door grachten en een opgeworpen met boomen beplante aarden wal of bolwerk. Het noordelijke gedeelte is op eene terp gelegen. Het hoogste punt ligt in het midden der gemeente en helt naar alle zijden af. Welligt zijn er weleer twee terpen geweest, omdat de helling naar het zuidelijk gedeelte niet voortduurt, maar de bodem zich aldaar weder verheft. Het zou echter kunnen zijn dat de terp, die het eerst is

genoemd, zeer uitgebreid is geweest en in het midden doorgegraven.

De huizen langs de kanalen gelegen bezitten in den regel riolen, die het meteor-, het menagewater en de faecale stoffen in de kanalen afvoeren.

De ondergrond, voor zooverre zij niet als gemengde grond kan worden beschouwd, is klei, even als in de andere gemeenten rondom Dokkum.

III. HARLINGEN.

Oppervlakte 104.28.82 hektaren.

De gemeente Harlingen wordt omgeven ten westen door de Zuiderzee en overigens door de gemeente Barradeel.

Met de zee heeft zij gemeenschap door de noorder- en zuiderhavens en de Zoutsloot, die in eene buitenhaven uitloopen, waarvan een gedeelte het Nieuwe Willemsdok wordt genoemd.

Het boezemwater wordt ontlast door de groote en kleine sluizen en het Lands- of Sloterzijltje.

De stad is gedeeltelijk omgeven door eene buitengracht. De binnen deze gemeente aanwezige kanalen stroomen door de zoo even genoemde sluizen naar zee.

Sints 1843 zijn er drie kanalen gedempt, namelijk de Laren in 1847, de Wortelhaven in 1864 en de Schritsen in 1865. In de nog bestaande kanalen en in de groote gemetselde riolen in de gedempte grachten loopen uit de woningen vele riolen, welke daarin niet alleen het meteor- en menagewater, maar ook de faecale stoffen afvoeren.

Een gedeelte der stad is nog door bolwerken omringd, die met boomen zijn beplant.

De bodem bestaat uit zavelachtige klei; men vindt echter meestal, even als in alle groote steden, gemengden grond, waarin vele hoornen en beenderen van dieren, vergane meststoffen, asch en ander vuilnis.

Bij het graven van het Willemsdok werden aan een ouden muur, die onder het bolwerk was bedolven, eenige stalactiten, of druipsteenen gevonden, die aldaar waren ontstaan.

IV. FRANEKER.

De oppervlakte beslaat 1723.46.69 hektaren, de kom der gemeente 33 hectaren.

De gemeente (stad) Franeker is bijna geheel ingesloten door de gemeente Franekeradeel. Alleen aan den noordwestkant wordt zij begrensd door de gemeente Barradeel en aan de zuidzijde door de gemeente Menaldumadeel.

De stad ligt gedeeltelijk op eene terp. Het hoogste punt daarvan is de grondvlakte van de groote kerk. Van dit punt daalt de bodem in eene noordelijke, zuidelijke en westelijke rigting.

Buiten de kom der gemeente zijn nog in eene oostelijke rigting drie terpen gelegen. Een gedeelte der stad is nog door bolwerken omringd.

Het kanaal in het midden der stad gelegen is onlangs gedempt. Evenwijdig daarmede, zoowel naar de noord- als de zuidzijde, loopt een ander kanaal. Beide deze kanalen staan in verbinding met de buitengracht rondom de kom der gemeente, zijn zeer ondiep en daarin loopen de riolen uit, welke tevens de faecale stoffen afvoeren. In het gedempte kanaal (langs de voorstreek) is een groot riool aangelegd, dat ook dient zoowel tot afvoer van het meteor- en menagewater, als van de faecale stoffen. Dit riool loopt uit in de evenwijdig loopende riolen en verder met een spruit in het kanaal ten zuiden, en met twee spruiten in dat ten noorden.

De grondsoort is bijna gelijk aan die der gemeenten, welke Franeker omringen, namelijk, alluviaal. Zij bestaat uit zavelachtige klei, waarin op vele plaatsen derry en soms eene laag oer, of moerasijzererts en schelpen worden aangetroffen. Overigens bevat de ondergrond overblijfselen van meststoffen, beenderen en hoornen van dieren.

Het land, waardoor de kom der gemeente wordt omringd, is een zavelachtige kleibodem, behalve dat hier en daar zware kleigronden zijn gelegen. Het ligt echter laag en wordt vooral naar den zuidkant tot verbouwing van aardappelen en keuken groenten gebruikt.

Om de stad zijn 464 hektaren bouwland, waarbij 120 hektaren vlasland, 1138 wei- en hooiland.

V. BOLSWARD.

Oppervlakte 922.64.45 hectaren.

Deze gemeente wordt ten noorden, westen en zuiden omgeven door de gemeente Wonseradeel en ten oosten door Wijmbritseradeel.

De hoogte van de kom der gemeente en van de omringende daartoe behoorende landen komt nagenoeg met die der aanpalende gemeenten overeen.

De stad wordt doorsneden door een tweetal kanalen, loopende uit het noorden en zich in twee takken naar het zuiden en westen verdeelende. Zij is door eene buitengracht omgeven, waarin kleinere kanalen uitloopen. Deze kanalen zijn zeer ondiep. Er loopen daarin vele riolen uit, die vroeger, behalve tot afvoer van het meteor- en menagewater, ook dienden tot afvoer van faecale stoffen.

Bij verordening van den gemeenteraad, vastgesteld den 3den Junij 1867 en gewijzigd den 25sten October 1869, is dit laatste kwaad opgeheven, zoodat het niet geoorloofd is door de riolen faecale stoffen af te voeren.

De stad is voor een groot gedeelte door bolwerken omringd. De bodem is alluviaal en bestaat uit zware klei. Op zekere diepte vindt men eene laag derry. Overigens is hij een zoogenoemde gemengde grond, die vele overblijfselen van dieren, als beenderen en hoornen, alsmede meststoffen, bevat.

Ruim 800 hektaren zijn wei- en hooilanden.

VI. SNEEK.

Oppervlakte 892.71.71 hektaren.

De gemeente Sneek wordt bijna geheel omringd door Wymbritseradeel. In het zuidwesten paalt zij echter aan IJlst.

Naar het noorden staat deze gemeente in verbinding door de trekvaart naar Leeuwarden; in het westen heeft zij de Geeuw en in het oosten de oude vaart, de Houkesloot en de Woudvaart. Deze vaarten stroomen in de grachten, welke de geheele stad omringen.

Binnen de kom wordt deze gemeente door vele kanalen voldoende doorstroomd. Er is echter een kanaal dat geene afwatering heeft en dus stilstaat. Het water in dit kanaal is vermengd met dierlijke en plantaardige uitwerpselen, die, vooral bij warme weêrsgesteldheid, in verrotting overgaan; door uitbaggering echter wordt het water op de diepte gehouden.

Voorheen voerden de riolen niet alleen het meteor- en menagewater, maar ook de faecale stoffen, uit de huizen naar de daarnevens gelegen kanalen af.

Bij eene door den Raad vastgestelde verordening, dd. 22 Maart 1862 en gewijzigd bij besluit van 6 April 1868, is dit laatste verboden, zoodat algemeen het tonnenstelsel is ingevoerd.

Wat aangaat den bodem, waarop de huizen zijn gebouwd, deze komt, voor zooverre hij onvermengd is, met de hoedanigheid der omringende landen overeen, doch op vele plaatsen is hij zoogenoemde gemengde grond, waarin hoornen en beenderen van dieren en vergane meststoffen, asch en ander vuil wordt gevonden. Een gedeelte der stad bezit nog bolwerken.

Het omliggende land bestaat aan den noordkant uit zware klei. Ten zuiden is de grond moerassig, en ligt laag; hij bevat veenaarde en zand. Ook ten oosten is de bodem veenachtig zanderig en laag gelegen. Aan den westkant vindt men ligte kleilanden. Hiervan zijn 800 hektaren wei- en hooiland.

VII. YLST.

Oppervlakte 715.85.39 hektaren.

Deze gemeente (stad) wordt behalve in het noordoosten, waar zij tot Sneek reikt, geheel door Wymbritseradeel omgeven.

Het breede vaarwater, de Geeuw, stroomt van Sneek in deze gemeente en verdeelt zich aldaar in twee armen, waarvan de eene oostwaarts door de Jutrijpervaart naar het dorp Jutrijp loopt en de andere, in eene zuidwestelijke rigting, door den wijden Draai in het Oosthemmermeer voert bij het dorp Oosthem.

De bodem is meestal ligte kleigrond, welke tot hooi- en weilanden wordt gebruikt, namelijk ± 650 hektaren.

Bij en in de kom der gemeente is veel hoog en groot boomgewas.

VIII. WORKUM.

Oppervlakte 2929.85.48 hektaren.

Deze gemeente wordt ten noorden begrensd door Wonseradeel, ten zuiden door Hemelumer Oldephaert en Noordwolde en door Hindeloopen, ten oosten door Wymbritseradeel en ten westen door de Zuiderzee. De bebouwde kom der gemeente is zeer uitgestrekt en bestaat hoofdzakelijk uit twee zeer lange rijen tegenover elkander gelegen huizen. De rigting is van noordoost tot zuidwest. Weleer werd deze dubbele reeks doorsneden door eene sloot of vaarwatertje, de Wymerts genaamd, doch dat thans voor ³/₄ gedeelte van zijne geheele lengte is gedempt, zoodat alleen de uiteinden zijn blijven bestaan, die de dienst van binnenhaventjes verrigten.

Ten oosten der stad loopt een vaarwater, de Diepe Dolte, dat als een vervolg van het Vliet en van de Bolswarder trekvaart is te beschouwen. Ook het Workumermeer ontlast zijn water door het Hollemeer in de Diepe Dolte en stroomt hier door de sluis en door de ruim een half uur lange buitenhaven, het Workumer zool, naar de Zuiderzee.

In de Diepe Dolte ontlasten zich verscheidene kleine en twee groote vaarten, de Bure- en Banderbure vaart.

Door al deze vaarten, door de groote, zoowel als de kleinere, staat de Diepe Dolte met eene andere in verband die bijna een halfuur afstand van de stad verwijderd is, namelijk de Horsea, doorgaans Hoasse genoemd.

De gebouwen in de bebouwde kom der gemeente staan op een gemengden kleibodem op geringen afstand van de zee. Somtijds worden er bij 't graven van putten als anderzins beenderen van walvischaardige dieren opgedolven. Een oerbank, bestaande uit een hard en rood-bruinachtig zand, loopt in scheeve rigting van oostnoordoost naar zuidwest onder de stad door. De oliemolen aan den trekweg en de werf in

het midden der stad bij de Bagijnebrug staan op deze zandplaat.

Eene volksoverlevering zegt dat ook de Hervormde kerk en toren hierop zijn gebouwd, hetgeen, de rigting in aanmerking genomen, ook zeer waarschijnlijk is.

Ten zuiden ligt het Workumer Nieuwland, hetwelk bezoomd wordt door de Zuiderzee, en door den Ouden Zeedijk. Het oostelijk en meest nabij den vroegeren zeedijk gelegen gedeelte bestaat uit een zandachtigen kleibodem. Ten oosten ligt het Heidenschap, een meerendeels veenachtige bodem. Daarin breiden zich uit een gedeelte van het groote Gaastmeer, het Zandmeer, en eenige poelen: als het Bangmeer, de St. Ursulapoel, het Tjallingemeer, het Rooschuinstermeer en de Anna Brouwerspoel.

Geeft de naam van Workum, afgeleid van Woudrik-Hem, reeds aanleiding te denken dat de bodem weleer met boomen was beplant, het geheele Heidenschap bewijst dit ook ten duidelijkste, daar bij het graven van sloten en bij gelegenheid van het droogmaken van een poel, de Larts, verscheidene boomstammen, inzonderheid van berken, ontdekt werden. Thans echter zijn de bosschen geheel verdwenen.

Tot bouwlanden worden gebezigd 37 hektaren en tot hooi- en weilanden 2340 hektaren.

IX. HINDELOOPEN.

Oppervlakte 500.63.05 hektaren.

Ook deze gemeente ligt aan de Zuiderzee, waardoor zij naar het westen wordt bespoeld. Naar het oosten en zuiden paalt zij aan Hemelumer Oldephaert en Noordwolde, naar het noorden aan Workum. Het stadje is regelmatig gebouwd en niet in de lengte, zoo als Workum en Stavoren.

De bodem benevens het omgevende vlakke land is klei, waarvan ± 420 hektaren tot wei- en hooilanden dienen.

X. STAVOREN.

Oppervlakte 373.55.96 hektaren.

Deze gemeente is klein van omvang en voorzeker slechts

een klein gedeelte van het oude Stavoren; het grootste en voornaamste gedeelte lag voormaals ten westen van den Vliestroom.

Zij ligt op den zuidwestkant van dit gewest, wordt ten zuidwesten en ten zuiden omgeven door de Zuiderzee en ten oosten door Hemelumer Oldephaert en Noordwolde.

De huizen staan in twee rijen waardoor een kanaal loopt, dat zeer ondiep en bij langdurige droogte niet bevaarbaar is. Dit kanaal staat in verband met de Warnservaart.

Bij de haven is nog eene kleine buurt van huizen.

Ten noorden is het land laag en ingepolderd, zoo als de Noordermeer- en Zuidermeerpolder. Er worden ruim 280 hektaren tot hooi- en weilanden gebruikt.

XI. SLOTEN.

Oppervlakte 225.44.66 hektaren.

De gemeente (stad) Sloten wordt begrensd ten noordwesten door het Slotermeer, ten oosten door Doniawerstal en Lemsterland, ten westen en zuiden door Gaasterland.

De kom der gemeente wordt door eene gracht omgeven en tevens door een binnenkanaal doorsneden.

De stroom de Wijde Ee, of boomvaart, is een groot vaarwater, dat uit het Slotermeer aan beide zijden om Sloten en voorts naar Takozijl en de Lemmer loopt.

In de omstreken breiden zich groote waterplassen uit; aan den noordwestkant het Slotermeer; ten westen de Holle en de Wennebrekken; ten oosten het Var, het Gaastervar, de Hollebrekken en het breede Meer.

Een gedeelte der landen tot de gemeente Sloten behoorende, is ingepolderd.

Het land is laag gelegen en bestaat uit zandgrond, waarin moerasijzererts wordt aangetroffen.

Tot wei- en hooilanden om deze gemeente gelegen worden gebruikt ongeveer 200 hektaren.

1. LEEUWARDERADEEL.

Oppervlakte 8985.12.77 hektaren.

Deze gemeente wordt begrensd ten noorden door Ferwerderadeel, ten zuiden door Idaarderadeel, ten oosten door Tietjerksteradeel en ten westen door Menaldumadeel.

In het midden ligt de gemeente Leeuwarden.

De geheele oppervlakte behoort tot het alluvium.

Van het noorden tot het zuiden ligt ten westen eene breede strook gronds, welke uit ligte kleilanden bestaat. Het land is vlak en in den ondergrond worden schelpen gevonden, afkomstig van zeeschelpdieren. Op sommige plaatsen vindt men derry. Deze landen zijn opgeslijkte gronden grootendeels uit de voormalige Middelzee; zij worden begrensd door den straatweg van Leeuwarden naar Heerenveen en bestempeld met den naam van *Nieuwland*, als: Stienser, Britsumer, Cornjumer, Jelsumer, Huizumer en Goutumer Nieuwland.

Ten oosten van dezen straatweg liggen de zoogenaamde *Oudlanden*, die vroeger de Middelzee omzoomden. Deze landen liggen in den regel hooger dan het zoo even genoemde Nieuwland; zij bestaan meestal uit zware klei, waaronder op de meeste plaatsen de gewone derry wordt gevonden. Op sommige plaatsen, vooral aan den oostkant, zijn lagen veenige gronden, die men Mieden noemt.

Het Ouddiep is een stroom of kanaal, die zich vroeger in de Middelzee ontlastte. Langs dit kanaal is het land moerassig.

Meren of groote waterplassen treft men in deze gemeente niet aan. Langs den zoom van de voormalige Middelzee verrijst eene menigte terpen, die gedeeltelijk zijn of worden afgegraven.

Behalve beplantingen bij vele huizen zijn er geene bosschen.

Van de geheele oppervlakte der gemeente worden 6830 hektaren tot gras- en hooiland, en 1460 hektaren tot bouwland gebruikt; onder dezen zijn ruim 236 hektaren met vlas beteeld. Op de bouwlanden worden verbouwd tarwe, garst, haver, koolzaad en aardappelen. Bij Huizum zijn de landen tot gardeniers- of warmoeziersland aangelegd. Die landen zijn door boomen omringd.

2. FERWERDERADEEL.

Oppervlakte 8259.84.93 hektaren.

De ligging dezer gemeente is ten noorden aan de zee, ten zuiden aan Leeuwarderadeel en Tietjerksteradeel, ten oosten aan Westdongeradeel en Dantumadeel en ten westen aan het Bildt.

Langs de geheele kust loopt een zeedijk, waarom palen zijn geslagen; buiten die palen ligt eene groote strook grond; deze is in het noordoosten smal, verbreedt zich naar het noordwesten en vereenigt zich met het noorderleeg en de bildtpollen; het zijn de zoogenoemde keegen, schorren, kwelders of aanwassen, grootendeels met gras begroeid; zij worden zomers gebruikt tot weiden voor jong rundvee en jonge paarden. De bodem dezer buitendijks gelegen landen bestaat in de nabijheid van den zeedijk uit zware klei, meer naar zee uit zavelklei en nog verder bij de zee, uit zand en slib. Het nabij de zee gelegen gedeelte is aan eb en vloed blootgesteld.

Aan den noordoostkant dezer gemeente zijn deze gronden weinig van beteekenis, want de grootste oppervlakte is gelegen ten noordwesten. Deze aanwassen hebben eene oppervlakte van ± 700:800 hektaren.

Achter den zeedijk bestaat de bodem uit zware klei; terwijl het overige gedeelte der gemeente uit beste zavelklei is gevormd.

Onder de oppervlakte worden, op ongeveer 1 meter diepte, in den regel derrijlagen gevonden en soms schelpbanken.

Nagenoeg de geheele oppervlakte kan beschouwd worden als aangeslijkten grond uit de voormalige Middelzee.

Op vele plaatsen zijn lage moerassige landen gelegen, die echter niet groot van omvang zijn.

Vele terpen zijn in de gemeente verspreid, sommigen daarvan worden afgegraven, enkelen zijn zeer groot, bijv. die te Hoogebeintum. Deze is ± 7 meters hoog en beslaat eene oppervlakte van ± 8 hektaren. De gemiddelde hoogte dezer terpen is ± 5 meters en de oppervlakte 5 hektaren.

De meeste landen zijn ingepolderd. Langs de Dokkumer Ee wordt de bodem tot gras- en hooiland, het overige bijna

overal tot het verbouwen van graangewassen, koolzaad, aardappelen, enz. gebruikt. Tot wei- en hooilanden worden ± 3800 hektaren en tot bouwlanden ± 3350 hektaren gebruikt, waarvan ± 630 hektaren met vlas worden beteeld.

3. WESTDONGERADEEL.

Oppervlakte 6709.40.30 hektaren.

De grenzen dezer gemeente zijn: ten noorden, het strand en de Wadden, waarvan het eerste het Heideveld en het tweede Wierumerwad wordt genoemd; ten zuiden en ten oosten, Dantumadeel en ten Westen Ferwerderadeel.

Aan den dijk en ten oosten zijn eenige begroeide scharren gelegen; terwijl de kwelders, bekend onder den naam van Holwerderpolders, reeds in de jaren 1580—1590 zijn ingepolderd.

Bij iedere eb valt het water zoo veel, dat eene groote uitgestrektheid gronds droog wordt en droog blijft. Bij aanhoudenden oostewind kan soms dagen achtereen het strand voor een groot gedeelte droog liggen.

De aanwas is echter, vooral aan den oostkant, zeer gering.

Alle landen in deze gemeente zijn aangeslijkte gronden of alluvium.

De beste zware kleigronden liggen meestal in het noordelijkste gedeelte; terwijl het meer zuidelijk gedeelte uit zavelgronden bestaat. Op sommige plaatsen zit eene laag knipklei even beneden de gewone klei. In sommige landen vindt men onder de klei leemlagen en op 3:3.60 soms eene derrijlaag van ± 1 meter dikte.

Daaronder zijn weder kleilagen gelegen en op ± 7:9 meters kwelzand en gerolde steenen.

Onder de derrijlaag ligt op vele plaatsen eene laag moeras ijzererts en op de zandlaag vindt men soms beenderen van dieren.

Van de voormalige bosschen, die in overoude tijden op sommige plaatsen, althans in het noorden van dit gewest, hebben bestaan, zijn nog overblijfselen gevonden bij het slatten van het Dwarsmeer, zijnde een wijd water tusschen deze gemeente en Ferwerderadeel.

Behalve de graslanden ± 2500 hektaren, wordt het overige gedeelte dezer gemeente, ± 3810 hektaren, gebruikt tot bouwland, waarbij 670 hectaren met vlas.

Behalve bij de huizen ziet men bijna nergens beplantingen met boomen.

Het geheele land is vlak, betrekkelijk hoog gelegen en bevat slechts weinige poelen, of moerassige gronden.

4. OOSTDONGERADEEL.

Oppervlakte 80871.11.82 hektaren.

Ten noorden paalt deze gemeente aan de Wadden, ten noordwesten en westen aan Westdongeradeel (zijnde beide gemeenten door een kanaal, de Dongen, of Peazens genoemd, van elkâar gescheiden), ten oosten aan de Lauwerzee en ten zuiden aan Dantumadeel en Kollumerland. Van de beide laatstvermelde gemeenten is zij gescheiden door het groote scheepvaarwater, het Dokkumer Diep.

Het grootste gedeelte is in onderscheidene polders verdeeld. Aan den westkant ligt een groote polder, die ook een gedeelte van Westdongeradeel bevat, aan den noordoostkant verscheidene polders, te weten: de Anjumer- en Lioessenserpolder, de groote en kleine Ganzepolder en het Engewierumer Nieuwland, zijnde voormalige aangeslibde landen uit de Wadden en de Lauwerzee.

De bodem bestaat uit klei. Aan de kusten is deze klei zavelachtig, in het midden zijn zware kleigronden gelegen, waarvan sommige knipklei bevatten.

De oppervlakte is nagenoeg geheel vlak, maar ligt tamelijk hoog, met uitzondering van sommige gedeelten onder de dorpen Anjum, Ee, Engewierum, Morra enz. De aldaar gelegen landen loopen bij een lagen waterstand onder.

Er zijn geene meren of groote waterplassen.

Beplantingen met boomen of bosschen zijn er niet. In den grond echter zijn vele boomstammen gevonden, het zoogenaamde kienhout, liggende in Derrijlagen, op ± 8 meters diepte. Onder anderen bleek bij het graven van putten te Ee, dat in overoude tijden, even als in Westdongeradeel,

bosschen hebben bestaan. In den ondergrond ligt op vele plaatsen eene laag derry en hier en daar moerasijzererts en schelpen tot op 6.5 meter.

De hier genoemde derrylaag is op vele plaatsen niet even hoog gelegen, te Engewierum bijv. zit zij op 1.20 : 0.70 meter, te Ee op 1.75 meter, elders zelf tot op 7.50 meter diepte.

De landbouw bestaat grootendeels uit graanbouw en teelt van vlas en aardappelen. Hier en daar verheffen zich terpen.

Bij Engewierum vindt men in de kleilagen op enkele plaatsen platte stukken leem, die zich door hardheid van de klei onderscheidt. Soortgelijke stukken leem zijn door mij op het noorderstrand van Ameland dikwijls gevonden en door HOLKEMA op Terschelling. In verband met het aldaar tevens aanspoelende barnsteen, behooren zij welligt tot eene oudere formatie, en doen denken aan tertiaire formatie.

Ongeveer 3600 hektaren worden tot wei-hooi-land en 4000 hektaren tot bouwland gebruikt, waaronder ruim 600 hektaren met vlas worden verbouwd.

5. KOLLUMERLAND EN NIEUW KRUISLAND.

Oppervlakte 8303.36.71 hektaren.

De grenzen dezer gemeente zijn: ten noordoosten de Lauwerzee, ten noordwesten Oostdongeradeel, ten oosten de provincie Groningen, ten westen Dantumadeel en ten zuiden Achtkarspelen.

Achter den buitendijk langs de Lauwerzee liggen vele aangeslijkte en onbedijkte gronden. Binnendijks bestaat de bodem aan den noordkant uit beste kleigronden, die grootendeels zijn ingepolderd.

Diezelfde grondsoort treft men ook in het oosten aan.

Slechts op enkele plaatsen in het noordwesten is de bodem meer zavelachtig, of levert knipklei.

Ligte zandgronden worden vooral gevonden in het westelijk gedeelte in de nabijheid der vaart van Dokkum naar Stroobos, terwijl zwaardere zandgronden zijn gelegen ten zuiden van dat kanaal.

Op de grenzen van Dantumadeel is de bodem eenigszins veenachtig.

Behalve de groote waterplassen: de Doelen, de Geeuw, het Merriegat en het Wijdwater, allen gelegen in veenachtigen bodem, op de grenzen van Dantumadeel, alsmede hier en daar een enkele kleine poel of wiel, worden hier geene groote watervlakten aangetroffen.

De bodem, zelfs op de zandgronden, is weinig met boomen beplant, uitgezonderd de omstreken van Veenklooster, waar bosschen aanwezig zijn.

De bodem ligt tamelijk gelijk en meestal laag ± op half getij, het zomerwater staat ± 1.2 meter en het winterwater 2.7 meter + Z. P. Langs het Wildpad, een weg die uit het zuiden naar Veenklooster leidt, is hij echter wat lager gelegen. Dit deel schijnt een gewone zandrug te zijn.

De terpen in deze gemeente zijn niet talrijk en niet hoog. Vier daarvan liggen in het noordwesten en een in het midden ten zuiden van den ouden zeedijk.

2700 hektaren zijn bouwland, en daaronder 500 hektaren vlasland, 4670 hektaren wei- en hooiland en 140 hektaren bosschen.

6. ACHTKARSPELEN.

Oppervlakte 10 322.48.42 hektaren.

Deze gemeente ligt ten zuiden van Kollumerland en Nieuw-kruisland, ten westen van Groningen, ten oosten van Tietjerksteradeel en ten noorden van Smallingerland.

Dáár waar de gemeente door Kollumerland wordt begrensd, b. v. bij Gerkesklooster, is de bodem klei; overigens is het zandgrond en in het zuiden veen, voor zooverre deze hooge en lage veengronden nog niet zijn ingepolderd.

Heidegronden zijn nog aanwezig bij Surhuisterveen. Sommige plekken zijn echter reeds van deze groote heide ontgonnen.

Meren, poelen en moerassen zijn in deze gemeente niet aanwezig, behalve in het zuidelijk gedeelte, waar de lage veenen zijn ontgonnen en de zandbodem grootendeels veranderd is in lage hooilanden.

Slechts bij Surhuisterveen ligt nog een paar uitgegraven poelen, namelijk de Wijde petten.

Groote bosschen worden er niet gevonden; het noordelijkste gedeelte is intusschen, zoowel bij de huizen langs de wegen, als op vele landen, met kreupelhout en opgaande boomen beplant.

2150 hektaren worden tot bouwland — hieronder 120 hektaren met vlas — en ruim 6300 hektaren tot gras- en hooiland gebruikt. De oppervlakte tot boomkweekerij gebezigd, is slechts 58 hektaren en die van boschgrond niet meer dan 23 hektaren.

7. DANTUMADEEL.

Oppervlakte 9992.09.65 hektaren.

Het noordelijk gedeelte paalt aan de gemeenten Ferwerderadeel, West- en Oostdongeradeel; het oostelijke aan Kollumerland; het westelijke en zuidelijke aan Tietjerksteradeel en het zuidoostelijke aan Achtkarspelen. De Dokkumer Ee en het Dokkumer Diep maken de grensscheiding naar het noorden uit.

Nevens deze grenzen is het land laag en veenachtig, maar naar het noordwesten is kleigrond.

De dorpen Akkerwoude, Murmerwoude en Dantumawoude liggen van het westen naar het oosten op een vrij hoogen zandrug, welke ingesloten wordt, vooral naar het zuiden, door zandgronden. Meer zuidelijk is het land lager en bestaat het uit een veenachtigen zandbodem, soms afgewisseld door gewone zandgronden.

Behalve bij den zoo even genoemden zandrug, zijn er op de geheele oppervlakte vele poelen, moerassen en kleine meren, zoo als: bij Sybrandahuis, het Klaarkampermeer en de Woudvaart, de Dokkumerwier; ten zuiden van Rinsumageest, de wijde Murk en Aaltje-meer-gewei; bij Roodkerk, de Zwarte Broek, de lange Suwel en nog zuidelijker, de Houtwielen en ten oosten van Dantumawoude, de zwarte-, groote- en zandbrekken.

De laagste landen zijn: het Geestmuerveld, tusschen Oudkerk en Rinsumageest, de rietvelden en de hooilanden bij Roodkerk.

Aan den noordkant liggen eenige terpen, zoo als bij Janum en Driesum.

Op en aan den zoom van den zoo even genoemden zandrug groeit veel houtgewas. Eigenlijke bosschen zijn er echter in deze gemeente niet.

Weleer schijnt deze gemeente boschrijk geweest te zijn, nog kennelijk aan de namen van vele dorpen met den uitgang op *woude*, als Veenwouden, enz.

Voor zoover de bovengrond uit zand bestaat, is daarin gelegen eene laag leem, die niet diep ligt. Overigens is de bodem ook in den ondergrond, meestal veenachtig.

De zandgronden worden meestal gebruikt tot bouwland, tot kweeking van cichorei, rogge, boekweit, enz. en in de lager gelegene landen tot hooilanden, of tot veeweiden.

In het noordwesten zware kleigrond.

Tot bouwlanden dienen 1736 hektaren, waaronder ruim 300 hektaren vlasland; tot wei- en hooilanden 6630 hektaren en tot bosschen 54 hektaren.

8. TIETJERKSTERADEEL.

Oppervlakte 17 282.92.34 hektaren.

De grenzen van deze uitgestrekte gemeente zijn: ten noorden Dantumadeel en Ferwerderadeel, ten zuiden Smallingerland en Idaarderadeel, ten oosten Achtkarspelen en ten westen Leeuwarderadeel.

In het noordwesten, tusschen de Dokkumer Ee en de Murk, liggen eenige kleilanden, waarop enkele terpen.

In het zuiden waren vroeger hooge veenen gelegen, zoo als bij Oostermeer en Rottevalle. Een dezer afgegraven veenen draagt den naam van Witveen, dat door een vaarwater, de Munnikkegreppel, wordt begrensd. De streek, loopende van het zuidwesten naar 't oosten van Garijp en de Suameerder tieke, bevat nog hoog veen, dat men bezig is af te graven.

Ten noorden en ten zuiden van het vaarwater de Langemeer en het Schalkerdiep bij Folkertsloot en Eernewoude, in het noordwesten bij Wyns, alsmede in de omstreken van

Bergum ten noorden van de wijde Ee, de Warren en ten zuiden van Garijp, ligt nog veel laag veen, dat ten deele is uitgegraven, of weggeveend. De in die streken gelegen landen zijn voorts klijnlanden en mieden, die, wanneer zij niet te laag liggen, gebezigd worden tot hooilanden.

De Bergumerheide en de Statenheide, liggende ten zuiden van den straatweg naar Groningen, zijn gedeeltelijk ontgonnen. Een ander gedeelte bij den zomerweg is nog in woesten staat.

Het overige gedeelte dezer gemeente behoort tot het diluvium, of de zandgronden. Vele dezer zandgronden zijn vermoedelijk afgegraven hooge veenen, waarvan de besten zijn gelegen in de nabijheid van de dorpen Bergum, Suameer, Garijp, Oostermeer en Eestrum.

Op onderscheidene plaatsen is de bodem verheven boven het omringende land. Men noemt ze zandruggen. Deze treft men aan bij Hardegarijp en in de Trijnwouden, waarin Rijperkerk, Giekerd, Oenkerk en Oudkerk zijn gelegen.

In 't algemeen is Tietjerksteradeel boschrijk.

Alle gras- en hooilanden zijn met hakhout omplant, zoo ook de wegen, de kunstwegen, en de zand- en achterwegen. Op de klei onder Wyns en in de buitenlanden vindt men echter geen houtgewas.

Enkele meer uitgestrekte bosschen breiden zich uit in de nabijheid der buitenplaatsen in Trijnwouden, te Bergum en te Hardegarijp. Het grootste bosch, het Schwartzenbergsbosch geheeten, ligt ten noorden van den straatweg. Van aloude of voormalige bosschen bestaat intusschen geen spoor meer.

Onder den klijn- of veengrond ter weêrszijden van het Nieuwediep, en ook elders, ligt op 1:1.5 meter diepte eene laag van ijzerhoudend zand, zoogenoemd felz, alsmede boomstammen, of zoogenoemd kienhout, waaronder eikenboomen. Deze boomen liggen allen met den top naar het noordoosten gekeerd.

Tusschen de zandlagen op de Bergumerheide, en in Trijnwoude zit eene laag leemgrond; terwijl op de hooge zandgronden vele vuur- en gerolde steenen worden gevonden.

Petrefacten vindt men er echter niet, behalve een stuk versteend hout. In het zoogenaamde west van Bergum, tegenover het voormalige slot Hillema, ligt een buitengewoon groot granietblok, de Poppesteen genoemd. Deze steen heeft een ovalen vorm en is ongeveer lang 2.5 meter, breed 2.5 meter, hoog 0.75 meter; het spec. gewigt is 2.68.

Op onderscheidene plaatsen zijn groote waterplassen, vooral in het noordwesten, met name: de Zwarte Broek, de Rijs, de Tjaardewiel, het Houtwiel en de Groote Wielen; terwijl aan den oostkant zijn gelegen, het Bergumermeer en de Leijen. Vele daarvan zijn vermoedelijk uitgeveende plassen.

Tot bouwgrond wordt gebezigd 2024 hektaren, hiervan 215 hektaren met vlas beteeld, tot wei-hooiland 10 000 hektaren, tot boomkweekerijen 161 hectaren en tot bosschen 342 hektaren.

9. SMALLINGERLAND.

Oppervlakte 12 493.55.94 hektaren.

De grenzen dezer gemeente zijn: naar het noordoosten Achtkarspelen en Groningen, naar het noorden Tietjerksteradeel, naar het zuiden en zuidoosten Opsterland, naar het zuidwesten Utingeradeel en naar het westen Idaarderadeel.

De oppervlakte is zand, die oorspronkelijk als zoogenoemde zandruggen sedert onheugelijke tijden heeft bestaan, of door exploitatie van het daarop rustende hoogveen is blootgelegd. De eerstgenoemde deelen behooren tot de hooge zandgronden, de laatsten tot die der lage.

De heidevelden hadden in vorige tijden eene groote oppervlakte. Het grootste gedeelte daarvan is in kultuur gebragt, behalve een gedeelte der Dragsterheide, grenzende aan Tietjerksteradeel, en die ten noorden grenzende aan Achtkarspelen, ten oosten aan Groote Gaast (provincie Groningen) en ten zuidoosten aan Opsterland.

Het hoogveen is bijna overal verdwenen en ontgonnen en heeft plaats gemaakt voor vruchtbare wei- en bouwlanden; terwijl enkele streken tot bosch zijn aangelegd.

Het laagveen — de zoogenaamde klijnlanden en mieden — wordt nog, vooral in het zuidelijke en oostelijke gedeelte, in overvloed gevonden. Die landen worden meestal tot mieden, of hooilanden gebruikt.

Van de bosschen, welke vroeger in deze gemeente vrij talrijk waren, vooral in het noordoostelijk gedeelte, zijn in de laatste 25 jaren vele in bouw- en weilanden veranderd. De hier en daar nog bestaande worden evenzeer langzamerhand uitgeroeid.

In de ondergronden vindt men op eenige diepte eene laag ijzerhoudend zand, ter dikte van 4:6 meters, soms eene laag van moerasijzererts, alhier felzplaten genoemd.

Die erts is steenhard en heeft eene dikte van 1:3 decimeters. Daaronder zit eene leemlaag, die in hoedanigheid zeer verschilt en soms zeer kalkhoudend is. In deze leemlagen worden de meeste gerolde steenen en vuursteenen gevonden, vooral bij Oudega in de steenkampen.

Op eene diepte van 2:2.5 meter zitten nog in den zand- en veenbodem vele wortels van boomen met een gedeelte van den stam; deze stammen zijn echter niet dik, men wil dat zij afkomstig zijn van wilgen, elzen, enz.

Het aantal uitgeveende plassen is, daar zij niet ingepolderd zijn, zeer groot, namelijk, in het noorden: een gedeelte van de Leijen en de Binnen Leijen; in het oosten: de zoogenaamde Dragster Compagnie en de Boornbergumerpetten, en in het zuiden: de Wijde Waterkriete. In het midden der gemeente zijn echter de grootsten, namelijk: de Smalle Eesterzanding, de Oudegaasterzanding en het zeer breede vaarwater de Wijde en de Monnikke Ee.

Bij het boren van een put te Noorder Dragten was de bodem 2½ meter veenachtig en daarna tot ± 8:10 meters moerasijzererts bevattend; terwijl op ± 13 meters diepte eene wel werd gevonden, die goed water opleverde.

Bouwlanden zijn er ruim 2100 hektaren, waarvan slechts 75 hektaren met vlas worden beteeld; wei-hooilanden 7100 hektaren en 370 hektaren bosschen.

10. IDAARDERADEEL.

Oppervlakte 6871.67.36 hektaren.

Deze gemeente is begrensd ten noorden en noordoosten door Tietjerksteradeel, ten zuidoosten door Smallingerland, ten noordwesten door Leeuwarderadeel, ten zuidwesten door Rauwerderhem en ten zuiden door Utingeradeel.

De bodem is, met uitzondering van de landen, die aan Leeuwarderadeel grenzen, en uit klei bestaan, meestal veenachtig, hetgeen vooral het geval is in het oosten en zuidoosten. De landen zijn dáár ook zeer laag gelegen.

Groote waterplassen worden gevonden ten westen van Eernewoude en bij Grouw; bij dit laatste dorp liggen het Pikmeer en de Wijde Ee. In het midden ligt nog het Timmertsmeer en in het noordwesten het Hempensermeer en het Warregastermeer. De beide laatstgenoemden zijn ingepolderd en droog gemaakt.

Ongeveer 6000 hektaren worden tot wei- en hooilanden gebezigd. Beplanting met boomen komt nergens voor, bebehalve bij de Boereschuren.

11. RAUWERDERHEM.

Oppervlakte 3490.02.08 hektaren.

Rauwerderhem wordt begrensd ten noorden en noordwesten door Baarderadeel; ten noorden en noordoosten door Idaarderadeel; ten zuidwesten door Wymbritseradeel; ten zuidoosten door Utingeradeel en ten zuiden door Doniawerstal en 't Sneekermeer.

In het westen liggen de landen in den regel iets lager dan in het oosten. Op sommige plaatsen is de bodem aldaar veenachtig; overigens behoort ook deze gemeente tot het alluvium.

In het noordelijk gedeelte is zware klei en in het zuidelijke is de grond moerassig en veenachtig.

Meren, poelen en moerassen vindt men er nagenoeg niet; immers alléén de Terzoolster brekken en een klein gedeelte van het Sneekermeer.

Het land bestaat geheel uit weilanden; de lager gelegene zijn hooilanden, ten bedrage van te zamen 3240 hektaren.

12. MENALDUMADEEL.

Oppervlakte 7784.85.21 hektaren.

De gemeente Menaldumadeel ligt ten zuiden van het Bildt, ten westen van Leeuwarderadeel en Leeuwarden, ten oosten van Barradeel en Franekeradeel en ten noorden van Baarderadeel en Hennaarderadeel.

De geheele oppervlakte bestaat uit alluvium, waarvan het oostelijk gelegen gedeelte geheel uit de voormalige Middelzee is opgeslijkt. In de streek, waarop Berlikum en Beetgum liggen, is de bodem meer met zand vermengd. Ook in de omstreken van Menaldum is de grond zavelachtig. Hoe meer zuidelijk des te zwaarder wordt de klei. De zoogenoemde Menaldumer mieden, gelegen tusschen Marssum en Menaldum, gedeeltelijk langs den straatweg, zijn lage landen. In de omstreken van Berlikum en Beetgum is de bodem het hoogst gelegen.

Het bouw- en weiland is aldaar met boomen omringd en bovendien sommige streken met boomen beplant. Overigens zijn in deze gemeente weinig boomkweekerijen.

Ten noorden van Slappeterp, Menaldum en Marssum wordt het land meest bebouwd met onderscheidene graangewassen, koolzaad en 500 hektaren vlas, en veelal aardappelen (2367 hektaren). Ten zuiden van bovengemelde lijn zijn weilanden gelegen (4700 hektaren). Het kweeken van tuinvruchten, vooral aalbessen en dergelijken, geschiedt meestal in de uitgebreide moestuinen bij Berlikum en Beetgum.

In deze gemeente worden geene meren, poelen of moerassen aangetroffen. Het aantal terpen is bijzonder groot.

In den ondergrond liggen hier en daar nog schelpbanken. Dit is vooral het geval bij Deinum. Zij zijn afkomstig uit de voormalige Middelzee.

13. FRANEKERADEEL.

Oppervlakte 5917.91.68 hektaren.

Deze gemeente, die door de daarin gelegen gemeente Franeker in tweeën wordt gesplitst, wordt begrensd ten noorden en noordwesten door Barradeel, ten oosten door Menaldumadeel en Hennaarderadeel, ten zuidwesten en zuiden door Wonseradeel.

De geheele oppervlakte bestaat uit klei, die in het noorden zavelachtig en in het zuiden zwaarder is.

De bodem ligt vlak en omvat geene meren, poelen of moerassen. Boschgronden zijn er niet.

Aan den noordkant wordt het land meestal met graansoorten, koolzaad, vlas (400 hektaren) en aardappelen bebouwd (2100 hektaren) en in het zuiden meer tot weilanden gebruikt (3620 hektaren)

Vele terpen worden er gevonden, waarvan de voornaamsten liggen bij *Midlum.*

In den bodem ligt op verschillende plaatsen eene laag derry.

14. BARRADEEL.

Oppervlakte 6109.14.11 hektaren.

Deze gemeente is eene smalle strook. Ten noorden wordt zij begrensd door het Bildt, ten oosten door Menaldumadeel en Franekeradeel, ten westen door de Zuiderzee en ten zuiden door Harlingen en Franekeradeel.

Bij Dijkshoek buitendijks zijn eenige schorren gelegen, die jaarlijks in grootte toenemen. Men vindt aldaar eenige schelpbanken. Opmerkelijk is het echter dat in vroegere tijden grootere hoeveelheden schelpen werden aangespoeld dan tegenwoordig. Achter dien dijk is het land zavelachtig. Meer zuidelijk vindt men een zwaren kleibodem, en in het midden der gemeente is de grond meer knipklei. Op vele plaatsen is de klei zeer geschikt tot het vervaardigen van steen.

Zoowel langs den ouden zeedijk, die bij Harlingen aanvangt en tot de grenzen van het Bildt loopt, als langs den zooge-

noemden middelweg, evenwijdig met den dijk aangelegd, verrijzen zeer vele terpen. Ook in eene oostelijke rigting bij Wynaldum worden nog hooge terpen gevonden; terwijl ook in de nabijheid van Harlingen bij Midlum de bodem zeer hoog is. Intusschen is het twijfelachtig of deze strook hooge grond als eene terp moet worden beschouwd.

Meren, poelen, moerassen noch bosschen worden in deze gemeente gevonden.

Het land bevat 2000 hektaren weiland; het overige gedeelte (3650 hektaren) wordt bebouwd met graanvruchten, aardappelen, koolzaad en 730 hektaren vlas.

De ondergrond is tot op eene zekere diepte klei vermengd met zand. Tusschen de kleilagen ligt hier en daar derry.

15. BAARDERADEEL.

Oppervlakte 7277.80.47 hektaren.

De grenzen dezer gemeente zijn: ten noorden Menaldumadeel; ten oosten Leeuwarderadeel, Idaarderadeel en Rauwerderhem; ten westen Hennaarderadeel en ten zuiden Wymbritseradeel.

De geheele oppervlakte behoort tot het alluvium, zijnde de oostzijde over hare geheele lengte zware klei.

Dit gedeelte is ontstaan door aanslibbing uit de voormalige Middelzee. Deze landen zijn bekend onder den naam van Nieuwland. De Slagtedijk geeft daarvoor de grenzen aan. Achter dezen dijk, zoowel als op andere plaatsen in deze gemeente, liggen vele terpen.

Op eenige plaatsen leveren de landen knipklei, aldaar *roode knip* genoemd, zoo als: bij Huins, Lions, Hylaard, Baard, Jorwerd en Oosterlittens.

In den ondergrond, vooral aan den oostkant, vindt men hier en daar eene laag met schelpen, en elders weder, in het zoogenoemde Oudland, derrylagen.

Meren, poelen en moerassen zijn er niet.

Behalve een enkel stukje bouwland (164 hektaren) is al het overige weiland (6778 hektaren).

16. HENNAARDERADEEL.

Oppervlakte 5878.72.21 hektaren.

Naar het noorden wordt deze gemeente begrensd door Menaldumadeel, naar het oosten door Baarderadeel, naar het westen door Franekeradeel, Franeker en Wonseradeel en naar het zuiden door Wymbritseradeel.

De oppervlakte is overal klei en wel zware en ligte klei, waaronder soms eene laag derry wordt gevonden.

Ook deze gemeente bezit vele terpen.

Meren, poelen en moerassen zijn er niet.

Tot bouwland worden 210 hektaren, waaronder 12 hektaren met vlas, tot hooi- en weiland 5440 hektaren gebruikt.

17. WONSERADEEL.

Oppervlakte 15 540.15.28 hektaren.

Deze gemeente wordt ten noorden begrensd door Franekeradeel, ten oosten door Hennaarderadeel, Bolsward en Wymbritseradeel, ten westen door de Zuiderzee, ten zuiden door Workum en door Wymbritseradeel.

De bodem bestaat uit beste kleilanden; poelen en moerassen zijn er weinig. Men vindt er echter een zeer grooten waterplas, gevormd door het Koude- of Makkumermeer en het Parregaster- of Zuidermeer. Dit laatste vindt zijne uitwatering in het Workumermeer.

Langs de grenzen der voormalige Middelzee en ook elders in deze gemeente zijn vele terpen gelegen.

In het noordelijkst gelegen gedeelte bij Witmarsum, Arum, Pingjum en Kimswerd wordt het land (± 1462 hektaren) met verschillende graangewassen, en 378 hektaren met vlas bebouwd; een ander gedeelte (± 12 000 hektaren) bestaat uit wei- en hooilanden.

18. WYMBRITSERADEEL.

Oppervlakte 16 540.37.84 hektaren.

Deze gemeente is eene der grootsten van dit gewest. In

het noorden wordt zij begrensd door Wonseradeel, Hennaarderadeel en Baarderadeel; ten noordoosten door Rauwerderhem; ten zuidoosten door Doniawerstal; ten westen door Wonseradeel; ten zuidwesten en westen door Workum en ten zuiden door Hemelumer Oldephaert en Noordwolde, Gaasterland en Doniawerstal. In het midden ligt eene streek van 1398 hektaren, uitmakende de gemeenten Sneek en IJlst.

Het noordelijke gedeelte bestaat hoofdzakelijk uit kleigronden; deze liggen hoog, en zijn door de voormalige Middelzee aangeslijkt. In het midden is de bodem ook klei, deze echter is veelal knipachtig. Ten zuiden ligt het land veel lager en bestaat de grond meestal uit veen. Bij Woudsend daarentegen is de bodem ± 3 meters boven het watervlak gelegen; vermoedelijk is dit opgehoogde grond, een zoogenoemde vlugtheuvel. De bodem is overigens veenachtig, en waarschijnlijk waren de omstreken van Woudsend weleer vereenigd met de bosschen van Gaasterland.

In dit gedeelte zijn vele meren, poelen en vaarwaters aanwezig: ten oosten een klein gedeelte van de Sneekermeer, de Goingarijpsterpoelen, voorts de witte en zwarte brekken, de Houkesloot, de Geeuw en het Oudhof; ten westen de vlakke en de Oudegasterbrekken en de Ringwiel en ten zuiden de Idzegasterpoelen, het Heegermeer en een gedeelte van de Fluessen, enz.

In de meren en groote vaarwaters worden vele boomstruiken gevonden, zoodat daaruit is af te leiden dat, vooral aan de zuidzijde, de bodem voormaals overal met bosschen bedekt is geweest.

In de nabijheid van de grenzen der voormalige Middelzee verheffen zich nog eenige terpen.

Vele huizen op het platteland zijn omgeven door boomgewas; bosschen zijn er niet.

13 692 hektaren zijn hooi- en weilanden; een gering gedeelte wordt tot bouwland gebruikt.

19. HEMELUMER OLDEPHAERT EN NOORDWOLDE

Oppervlakte 8367.63.10 hektaren.

Deze gemeente paalt in het noorden aan Workum, in het

noordoosten aan Wymbritseradeel, in het zuidoosten aan Gaasterland, in het zuiden en in het westen aan Stavoren en Hindeloopen.

De bodem is, even als die van Gaasterland, hoog en heuvelaehtig. Ter plaatse waar het dorp Koudum is gebouwd verrijst een zandrug, die in de rigting van het noordoosten naar het zuidwesten loopt. Ook de dorpen Hemelum en Warns, meer zuidelijk gelegen, zijn op gelijksoortige hooge zandruggen gebouwd. De grootste hoogte in deze gemeente is het Roode Klif, gelegen aan de Zuiderzee bij het strand. De strook, loopende langs de grenzen dezer gemeente en Gaasterland, is zeer veenaehtig; dat veen wordt hier en daar schalterveen genoemd. Vele veenen zijn reeds uitgegraven, anderen worden nog ontgonnen. De dorpen Elahuizen, Nijega, Oudega en Kolderwolde en de dáár in den omtrek tot aan de Fluessen liggende plaatsen zijn allen op veengrond gebouwd. De uitgeveende plassen zijn grootendeels ingepolderd.

Voormaals was deze gemeente zeer zeker geheel met bosschen overdekt, die hetzij door brand, hetzij door overstrooming, of andere oorzaken gedeeltelijk vernietigd zijn. Behalve in de veengronden, waarin stobben worden aangetroffen, vindt men deze ook nog in de Fluessen en in poelen en moerassen. Sleehts op de straks genoemde hoog gelegene zandruggen wordt nog houtkultuur gedreven, maar op kleine sehaal.

Het midden der gemeente is met de wateren van een groot meer, de Fluessen, overdekt, dat met het Heegermeer zamenvloeit, naar het zuidoosten in de oorden, het Oudkarre en in de Kuylart, loopt en door de Galamadammen in eene andere groote watervlakte, de Morra, stroomt.

Eenige vroeger bestaan hebbende meren zijn eehter ingepolderd en droog gelegd, namelijk: het Stavordermeer, thans de Noorder- en Zuidermeerpolders; het Flait; het Haanmeer; de Hemelumerveenen en het Wielpoldertje.

Bouwland 246 hektaren, waaronder slechts 17 hektaren vlasland; hooi- en weilanden 5380 hektaren; ruim 2000 hektaren water.

20. HET BILDT.

Oppervlakte 7724.69 hektaren.

De gemeente 't Bildt wordt begrensd ten noorden door de Wadden, ten zuiden door de gemeenten Barradeel en Menaldumadeel, ten oosten door Ferwerderadeel en Leeuwarderadeel en ten westen door de Zuiderzee. Zij wordt verdeeld in het Oud Bildt, het Nieuw Bildt en de Oude en Nieuwe Bildtpollen.

Het Oud Bildt wordt in het zuiden door den Ouden zeedijk, waaraan eenmaal het stadje *Curtus exiensis* (uitgong), thans Berlikum lag, ten zuiden en ten noorden door den Ouden Bildtdijk en de Bildtvaart begrensd.

Het bevat drie groote dorpen, St. Jacob, St. Anna en Vrouwebuurt.

Het Nieuw Bildt, ten noorden van het Oud Bildt gelegen, is begrensd ten noorden door den Nieuwen Bildtdijk en door de Wadden, ten zuiden door den Ouden Bildtdijk, ten oosten door de Kadijkstervaart en ten westen door de Zuiderzee; de uitgestrektheid bedraagt 1623 hektaren.

De Oude en Nieuwe Bildtpollen, of polders zijn gedeeltelijk ten noorden van het Nieuwe Bildt gelegen. De laatsten liggen ten oosten van deze en grenzen aan het Noorderleeg in Ferwerderadeel; de oppervlakte beslaat ± 522 hektaren; ten noorden worden zij omgord door den Poldijk, ten zuiden door den Nieuwen Bildtdijk.

Het land is geheel vlak, ligt hoog en bevat geene hoogten, zoodat er geene terpen aangelegd zijn. Opmerkelijk is het echter, dat het Oude Bildt, of de zuidelijkst gelegen landen, betrekkelijk lager liggen dan de landen van het Nieuwe Bildt.

In de elfde eeuw bestond deze gemeente nog niet; maar was bedolven onder het water van de Middelzee, die Oostergoo en Westergoo scheidde. Langzamerhand heeft de zee zich terug getrokken, en de bodem dier zee opgeslijkt of opgebildt, waaraan de naam van Billant, 't Bildt, is ontleend.

De eerste bedijking, of inpoldering van het Oude Bildt, was reeds ongeveer in 1508 geschied; terwijl bijna eene eeuw

later, in 1600, ook het Nieuwe Bildt met dijken is omgord. In 1715—1754 zijn de Oude en Nieuwe Bildtpollen ingedijkt.

Door hooge vloeden en geweldige stormen zijn de dijken dikwijls doorgebroken en de landen overstroomd; dit had vooral plaats in de jaren 1606, 1717 en 1825; tengevolge daarvan werden de landen met zoutdeelen doortrokken, en verloren voor een gedeelte hunne groote vruchtbaarheid.

De geheele oppervlakte bestaat uit gronden, die uit zee zijn aangeslijkt, of alluvium. Het Oude Bildt bevat de vetste en zwaarste kleilagen; in de meer noordelijk gelegen landen daarentegen eene ligtere soort van zavelachtige klei; terwijl de landen buitendijks gelegen, buitenvelden genaamd, behalve klei, ook veel zand bevatten.

In het noordelijkste gedeelte van het Oude Bildt is de klei soms hard, en bevat nog al wat knipgrond, die minder geschikt is voor bouwgrond, waarom zij gebruikt wordt voor grasland.

Op ongeveer 0.5 meter diepte worden hier en daar, maar uitsluitend in deze gemeente, zeer harde, langwerpige, afgeronde stukken klei gevonden, ter grootte van een duiven-soms ook van een kipenei; de kern is bij sommigen ijzerhoudende klei. Opmerkelijk is het dat zij slechts in bouwlanden en nooit in ongerepte graslanden gevonden worden. Men noemt ze Bildtkluiten. Gelijksoortige kluiten zijn aanwezig in kleilanden bij Winsum, en bij Oldehove op 2 meters diepte in Groningerland. Onwillekeurig denkt men hierbij aan de Septaria, die in de tertiaire formatie worden aangetroffen.

Overigens worden bijna alle landen met graangewassen, koolzaad, vlas en aardappelen beteeld.

Op sommige punten, vooral in het westen, zijn op de oppervlakte schelpbanken gelegen. Opmerkelijk is het daarbij, dat de aanvoer van schelpen uit zee, die vooral met zuidelijken wind plaats heeft, in de laatste jaren veel geringer is dan vroeger.

Ook onder den bodem worden op verschillende diepten schelpen gevonden; onder anderen bevindt zich eene zeer oude schelpbank in het westen bij St. Jacob, die zich zeer ver onder de Oude Bildtlanden uitstrekt. Op sommige plaatsen vindt men onder de klei op ± 1 meter diepte leemlagen. De veen-

grond of derry wordt hier in den ondergrond niet zooveel gevonden; soms zit hij zeer diep; hij werd bijv. nog opgehaald bij het graven van een put te Vrouwenbuurt op ± 12 meters diepte. Het was eene laag van 0.8 meter dikte.

Deze put is gebouwd op last van den heer Brunger, notaris aldaar. Daarbij werd waargenomen, dat het opgepompte water onder de 12 meters diepte meer zout dan dáár boven en op eene diepte van ± 18 meters, of lager, veel zwavelwaterstof bevatte.

Behalve bij de huizen op het platteland is de geheele gemeente bijna zonder boomen.

Poelen of moerassen vindt men bijna nergens.

De bouwlanden beslaan 5500 hektaren; hooi- en weilanden 1736 hektaren; van de eersten worden ± 1200 hektaren tot vlasland gebruikt.

21. UTINGERADEEL.

Oppervlakte 6462.08.81 hektaren.

Deze gemeente wordt begrensd ten noorden door Idaarderadeel en Smallingerland, ten oosten door Opsterland, ten westen door Rauwerderhem en Doniawerstal en ten zuiden door Haskerland en Ængwirden.

Het grootste gedeelte dezer gemeente ligt laag, zoodat de landen slechts als hooilanden kunnen worden gebruikt; enkele gedeelten liggen hooger en dienen tevens tot weilanden.

De bodem is klei, vermengd met veengrond; de laagste gedeelten bestaan nagenoeg geheel uit veenstof. Zoo is de bodem ± 600 meters van Akkrum kleigrond tot aan de Nesserzijl en van dáár tot aan de Boorne veenachtig.

Behalve de kleine poelen, zijn er groote waterplassen aanwezig, namelijk: ten noorden het Botmeer en het Bokkumermeer en ten zuidwesten de Terhornsterpoelen, de Koudemaag, het Haklandshop, de Terkapelster poelen en de Zoute poel. Deze laatsten zijn met elkander vereenigd.

Langs den Leppedijk stroomt de rivier het Koningsdiep, of de Boorn, tot aan Oldeboorn; verkrijgt dáár den naam

van de Wetering, wordt vervolgens bij Oudeschouw wederom de Boorn genoemd en loopt van dáár door de Oude Wetering in het Sneekermeer.

Bovendien zijn er nog andere vaarwaters van beteekenis, zoo als: het Nieuw- en Ouddeel in het zuiden, de Meinesloot, de Age Douwessloot en het Deel.

Terpen zijn er niet.

Bouwlanden zijn hier niet aanwezig; hooi- en weilanden 5800 hektaren.

22. ÆNGWIRDEN.

Oppervlakte 4064.56.51 hektaren.

De grenzen dezer gemeente zijn ten noorden Utingeradeel en Opsterland, ten oosten de laatstgenoemde gemeente, ten westen Haskerland en ten zuiden Schoterland.

De bodem dezer gemeente was in vroegere tijden laag veen. Een zeer groot gedeelte daarvan is uitgebaggerd tot op den ondergrond, die uit een zandbodem bestaat. Door deze uitgravingen ontstonden natuurlijk groote waterplassen, welke later omringd zijn met polderdijken. Daarna is het water uitgemalen, zoodat thans de bodem droog gehouden wordt en in hooi- en weilanden is herschapen, die bijgevolg zeer laag liggen.

In de zoo even genoemde veengronden is bij ontgraving eene menigte boomstammen gevonden, waaronder van buitengewone dikte. Zij lagen allen met de kruinen in eene noordoostelijke rigting. De meesten waren in kienhout veranderd. Het waren eiken-, dennen- en berkenboomen.

Van het noordoosten naar het zuidwesten vindt men — zeer opmerkelijk — een zandrug. Deze loopt van Gersloot over Tjalleberd, Lunjeberd en Terband, tot aan de grenzen van Terbandsterschans, om zijne rigting naar Nye Haske te vervolgen.

Slechts ongeveer 150 hektaren wordt tot het verbouwen van aardappelen, enz. en ± 2550 hektaren tot hooi- en weilanden gebruikt.

25. DONIAWERSTAL.

Oppervlakte 12 560.97.47 hektaren.

De grenzen dezer gemeente zijn ten noorden Rauwerderhem, ten oosten Utingeradeel, Haskerland en Schoterland, ten westen Wymbritseradeel, het Slotermeer en Sloten, ten zuiden Lemsterland.

In weerwil deze gemeente eene groote oppervlakte beslaat, behoort zij niet tot die, welke het meest opbrengen; want een groot gedeelte wordt door groote meren, waterplassen, poelen en moerassen ingenomen. Zoo liggen in het noorden: het Sneekermeer, dat in verbinding staat door de Heeresloot, met de Zoutepoel en de Goingarijpsterpoelen; meer in het midden: het Jentjemeer, de Brekken, de Langeweerder wielen, het Koevordermeer en het Idskenhuizermeer; terwijl in het zuidwesten een gedeelte van het Tjeukemeer en de Uilensprong worden gevonden.

In het zuidelijk gedeelte is de bodem veel hooger gelegen dan in het noorden. Van het noordoosten tot het zuidwesten strekt zich een betrekkelijk hooge zandrug uit, die echter aan weêrszijden omgeven wordt door lage landen, welke grootendeels zijn ingepolderd.

De bodem bestaat voor een gedeelte uit zandgrond. De lager gelegen landen bezitten veel veen, dat evenwel minder geschikt is om te verveenen.

In den ondergrond zijn op vele plaatsen lagen van moerasijzererts, die evenwel niet zeer dik zijn.

Op vele plaatsen worden in de poelen en ook in de groote waterplassen, zoo als in de Langweerder wielen, boomstobben gevonden. Zoo vond men op 1.20 meter — Z. P. in die Wielen nog het onderste gedeelte van een zwaren eikenboom.

Onder het zand zitten hier en daar leemlagen, soms dáár boven of onder vuursteen en verweerde graniet.

In de Scharsterrien boven 't zand vindt men bijna overal felz, kienhout, berk, dennen en veenlagen.

De zoo even gemelde zandgronden zijn grootendeels beplant met boomen en veel hakhout, waar tusschen zich bouw- of weilanden uitbreiden.

Tot bouwland worden gebruikt 106, tot hooi- en weiland ± 8900 en tot houtkultuur 313 hektaren. Eene oppervlakte van ruim 2600 hektaren wordt door water ingenomen.

24. HASKERLAND.

Oppervlakte 5919.54.38 hektaren.

De grenzen dezer gemeente zijn: ten noordwesten Utingeradeel, ten oosten Ængwirden, ten zuidwesten Doniawerstal en ten zuidoosten Schoterland.

Nagenoeg de geheele oppervlakte dezer gemeente was weleer laagveen. Een groot gedeelte daarvan is uitgeveend en ingepolderd; terwijl het overige nog ontgonnen wordt. De onder het veen gelegen bodem is zandgrond.

Ten noorden van de wilde Horne ligt het groote Hornstermeer; overigens zijn er geene groote waterplassen, maar wel poelen en moerassen.

De teelt van rogge, boekweit en aardappelen geschiedt slechts op 100 hektaren land; terwijl tot hooi- en weiland worden gebruikt ± 4306 hektaren, tot boschgrond 110 hektaren.

25. SCHOTERLAND.

Oppervlakte 15 249.34.74 hektaren.

Schoterland ligt ten zuiden en ten zuidwesten van Opsterland, ten zuiden van Ængwirden, ten zuidoosten van Haskerland, ten oosten van Doniawerstal en het Tjeukemeer, ten noordoosten van Lemsterland en ten noordwesten van Ooststellingwerf. De gemeente strekt zich van het noordoosten tot het noordwesten uit in eene lange streek van ongeveer 38 kilometers (7 uur gaans); de breedte is daaraan echter niet geëvenredigd, zij is slechts 5.5 kilometer (1 uur gaans), ja in het uiterste zuiden slechts een kilometer. In de lengte van Hoornsterzwaag tot omstreeks Oudeschoot ligt een hooge zandrug, waarop of waarbij vele dorpen zijn gelegen. Ten zuiden van dezen zandrug stroomt door de geheele gemeente, in de lengte gerekend, de Tjonger of Kuinder,

die zijn oorsprong ontleent in de hooge veenen en bij Schoterzijl in Lemsterland in zee uitloopt.

Eertijds bestond deze gemeente, vooral de noordelijk gelegen strook, behalve uit den zoo even genoemden zandrug, uit hooge veenen, die echter bijna allen zijn afgegraven; de zuidhoek daarentegen uit laag veen, dat mede grootendeels is uitgeveend. Heidevelden bedekten weleer het overige gedeelte, maar ook deze zijn bijna allen ontgonnen.

De oppervlakte van den bodem bestaat thans uit zandgrond, voor zoover zij althans is uitgeveend; want in het westelijk gedeelte, zoo als bij St. Jansga, ligt aan den puinweg nog veel veengrond, die echter langzamerhand wordt uitgeveend en de zoogenaamde steekturf oplevert.

Bijna overal bij de dorpen en om de landen vindt men houtgewas; terwijl de omstreken van Oudeschoot eenige bosschen bevatten.

Poelen en moerassen zijn er weinig; ten zuiden bij Hoornsterzwaag ligt de Schoterlandspoel. Een gedeelte van het Tjeukemeer behoort tot deze gemeente.

De ondergrond bestaat ook uit zand; in vele streken vindt men moerasijzererts en leem, tusschen het zand zitten gerolde steenen.

Tot bouwlanden worden gebruikt 1720 hektaren, tot hooi- en weilanden 6850 hektaren en tot bosschen 980 hektaren.

26. LEMSTERLAND.

Oppervlakte 6602.57.37 hektaren.

De gemeente Lemsterland wordt begrensd ten noordwesten door Doniawerstal, ten noordoosten door het Tjeukemeer, ten westen door Gaasterland en Sloten, ten oosten door Schoterland en ten zuiden door de Zuiderzee en Overijssel.

Aan den zuidoosthoek dezer gemeente ligt het zoogenoemde buitendijksveld, dat, althans bij hoogen vloed, met water overdekt wordt. De bodem aldaar bestaat uit aangeslijkte zavelklei, die veelal vermengd is met moerasijzererts, waardoor in den zomer de grond steenhard wordt. Overigens bestaat de bodem uit lage veenen. Deze zijn echter grootendeels

uitgegraven en vooral bij Oosterzee en Echten reeds ingepolderd, waarbij de ondergrond wordt droog gemalen en in wei- en hooilanden veranderd.

Het veen, ter dikte van 2 meters, bedekt een zandbodem, waarin zeer weinig gerolde steenen worden gevonden.

In het veen, of op de zandlaag vindt men evenzeer slechts op enkele plaatsen boomstammen, of kienhout; terwijl in den bodem geene schelpen aanwezig zijn.

Behalve de uitgeveende plassen, die nog niet ingepolderd zijn, ligt in het westen een groot water, de groote Brekken, en meer in het zuiden de kleine Brekken; ook het Tjeukemeer, in het noordoosten, behoort voor een gedeelte tot Lemsterland. De bodem van dien plas is zand, vermengd met veen en moerasijzererts. Dit veen wordt bij harden wind door de golven omgeroerd en soms als eene fijne aarde, zoogenoemde veenmolm, aan de oevers van het meer gespoeld. In dit meer zijn op vele plaatsen nog boomstobben aanwezig, die gedeeltelijk in kienhout zijn overgegaan en gedeeltelijk kennelijk teekenen dragen dat zij *verkoold* zijn. Vermoedelijk is het bosch, dat vroeger op den bodem van dit groote meer gestaan heeft, geheel of gedeeltelijk, door een boschbrand vernield.

De geheele oppervlakte van dit meer bedraagt ruim 2000 hektaren en de diepte 1,3 meter beneden Z. P.

De wateren van het Tjeukemeer ontlasten zich bij Echten, in de Pier Christiaanssloot en door de Rien, of Rijn naar de sluis te Lemmer in zee.

De hooi- en weilanden beslaan eene oppervlakte van ± 3800 hektaren; bouwlanden zijn er niet, bosschen evenmin.

27. GAASTERLAND.

Oppervlakte 8741.34.04 hektaren.

De gemeente Gaasterland is ten zuidoosten gelegen van Hemelumer Oldephaert en Noordwolde, ten zuiden van Wymbritseradeel, ten oosten aan Doniawerstal, Sloten en Lemsterland. Naar het zuiden paalt zij over de geheele lengte aan de Zuiderzee.

De bodem dezer gemeente is zeer heuvelachtig, vooral aan de zuidzijde aan zee, zoo als bij Bakhuizen, bij Mirns, bij Oude en Nye Mirdum. Bij het eerstgenoemde dorp ligt nog een belangrijk hooge zandrug en ten noorden van Oude Mirdum de zoogenoemde Elfbergen; het dorp Warns ligt betrekkelijk lager, dan het omgevende land. Ten zuiden is de bodem weder heuvelachtig, aldaar bevindt zich de Warnster-zuidhoogte.

De bodem behoort bijna geheel en al tot het diluvium, behalve hier en daar, vooral in het zuiden, waar hij veenachtig is.

Het Slotermeer, dat vereenigd is met het Balkstermeer erlangt toevoer van water uit de Luts, die langs Balk loopt. In het oosten zijn eenige poelen aanwezig, namelijk: de Holle en de Bonne Brekken, de Rijcholtspoel, de Sondelerleijen en de zandpoel.

Bij Bakhuizen, Mirns, Oude en Nye Mirdum en vooral bij Rijs zijn uitgestrekte bosschen. Het overige gedeelte wordt gebruikt zoowel tot bouw- als weiland.

720 hektaren worden tot bouwland, 5200 hektaren tot hooi- en weiland en 1850 hektaren tot houtkultuur gebezigd.

28. OPSTERLAND.

Oppervlakte 23 064.32.30 hektaren.

Deze gemeente wordt begrensd ten noordoosten door Groningerland en Drenthe, ten noorden door Smallingerland, ten zuiden door Schoterland, ten zuidoosten door Ooststellingwerf en ten westen door Utingeradeel en Ængwirden.

De bodem is heuvelachtig en verschilt op sommige plaatsen zeer in hoogte. Hij helt van het noordoosten naar het zuidwesten af.

Bij de nieuwe en oude Drentsche wegen, in de omstreken van Bakkeveen, ligt de bodem ruim 7 meters, en bij Siegerswolde en de Friesche palen zelfs 9 meters hooger dan bij Olterterp en Beetsterzwaag, welke landen zich nog ongeveer 60 centimeters boven zomerpeil verheffen en van dáár in eene zuidwestelijke rigting nog tot 45 centimeters afdalen. Voorts verrijzen in het midden der gemeente, van het noord-

oosten naar het zuidwesten, twee hooge zandruggen, waarop of waarbij de meeste dorpen zijn gebouwd. Deze zandruggen worden begrensd door eene rivier, die in de noordoostelijk gelegen hooge zandgronden ontspringt. Zij draagt den naam van 't Koningsdiep tot aan de rolbrug en wordt van dáár tot in Utingeradeel, de Boorn genoemd.

Behalve op enkele plaatsen in het zuidwesten en langs de oevers van het Koningsdiep, alwaar de grond zavelachtige klei is, vermoedelijk zoogenaamd rivier-alluvium, is de bodem zandgrond en in den regel niet van de beste of vruchtbaarste.

De beste landen zijn die, welke in het oostelijk gedeelte van Wijnjeterp, in het westelijk gedeelte van Duurswolde gelegen zijn, en een klein gedeelte van Ureterp, Lippenhuizen en Korte zwaag.

Opsterland bevatte weleer zeer veel lage veenen, zoo als: onder Selmien, Ureterp, Siegerswolde, Friesche wilp, een gedeelte van Bakkeveen, en in het zuidwestelijk gedeelte in de omstreken van Gorredijk, Terwispel, Lippenhuizen en elders.

De meeste dezer veenen zijn echter uitgegraven, behalve enkele strooken onder Olterterp, Wijnjeterp en Selmien, aan de grenzen van Schoterland en Ooststellingwerf. Daarenboven vindt men nog in het noordwesten onder het dorp Beets, eene groote uitgestrektheid klijnlanden, die thans met voordeel worden uitgeveend.

Ook hooge veenen bedekten voormaals een gedeelte dezer gemeente, zoo als bij Terwispel, Lippenhuizen en Gorredijk. Ook deze zijn grootendeels afgegraven en in vruchtbare dalgronden veranderd.

Heidevelden zijn er betrekkelijk weinig. Zij zijn o. a. gelegen in de omstreken van Ureterp, Selmien, Siegerswolde en ten oosten en zuiden van Beetsterzwaag.

In vroegere tijden schijnt deze gemeente vooral zeer boschrijk te zijn geweest. Immers men vindt zoowel in de hooge als lage veenen dikwijls boomstammen en wel in groote hoeveelheid en van groote afmetingen.

De zandgronden worden, daar zij in den regel niet zeer vruchtbaar zijn, veelal met boomen beplant, vooral met dennen, die later worden omgehakt, waarna het land wordt

omgeploegd en in bouw- of weiland veranderd. De grootste bosschen zijn gelegen bij Beetsterzwaag en Olterterp.

Zandduinen zijn er niet. Tengevolge van zandstuivingen op de hooger gelegen zandgronden, wordt de oppervlakte aldaar van tijd tot tijd wel eens veranderd en heuvelachtig.

Eigenlijke terpen, of wieren vindt men in deze gemeente niet en toch komt de naam van terp wel voor in de benaming van enkele dorpen. De oorsprong van dit woord is welligt daarin gelegen dat die dorpen vroeger een anderen naam droegen, bijv. Olterterp vroeger Oltendorp, Ureterp vroeger Uredorp, enz.

Met uitzondering van eenige uitgeveende plassen, zoo als het Zwartewater, het Moerdiep, en de zoogenoemde Wijken, worden in Opsterland geene meren, of groote waterplassen gevonden.

In den ondergrond wordt op zeer vele plaatsen en op zeer verschillende diepten leem gevonden; nu eens op 0.5 meter, dan eens op 5 meters beneden het maaiveld. De dikte dezer leemlaag wisselt af van 2:3 decimeters tot 2:3 meters.

Onder de uitgeveende landen en ook in andere zandgronden wordt meermalen moerasijzererts, hier Felz genaamd, aangetroffen. Deze zit op eene diepte van 0.3 tot 1 meter en is 1:5 decimeters dik. Onder den naam van stijfselbanken komen soms geheele strooken van moerasijzererts in fijn verdeelden toestand in sommige miedlanden voor, alsmede de zoogenoemde blaauwe aarde — Vivianit — zijnde niet anders als phosphas ferricus. Deze zit in aderen door de veenstof. Opmerkelijk is het dat deze blaauwe aarde, die men zeer ten onregte bestempelt met den naam van natuurlijk berlijnsch blaauw, slechts in smalle strooken in het veen voorkomt.

Aan den zuidwestkant bestaat sedert eenige jaren een groote veenpolder, die 3094 hektaren oppervlakte heeft, waarvan een klein gedeelte ligt in de gemeente Ængwirden, bekend onder den naam van het 6e en 7e veendistrict.

De landen in dien polder gelegen zijn laag; de hoogsten liggen 0.5 meter en de laagsten zelfs 1.5 meter beneden zomerpeil.

De grond levert rogge, boekweit en aardappelen.
De boschkultuur en veeteelt zijn van geringe beteekenis.
3130 hektaren zijn bouwlanden; 10 320 wei- en hooilanden; ongeveer 1000 hektaren bosch en 7400 hektaren heide en woeste gronden.

29. OOSTSTELLINGWERF.

Oppervlakte 22 524 65.73 hektaren.
Deze gemeente, eene der grootsten van dit gewest, wordt begrensd ten noorden door Opsterland, ten westen door Schoterland, ten oosten door Drenthe en ten zuiden door Weststellingwerf en Drenthe.
De bodem bestaat geheel uit zandgronden, die bijna overal door hooge en lage veenen en heidevelden waren bedekt. De eersten zijn echter reeds op vele plaatsen afgegraven en in bouw- en weilanden herschapen.
Nog bestaan er uitgestrekte onafgegraven hooge veenen bij Appelscha en Fochteloo, vereenigd met de hooge veenen van de Smilde in Drenthe.
Bij het graven van eene wijk bij Donkerbroek naar de rigting van Haulerwijk en Bakkeveen vond men onder het veen, op 0.5 meter diepte, eene laag blaauwe aarde (phosphas-ferrieus) en daaronder eene laag moerasijzererts ter dikte van van ongeveer 1 meter. De breedte van deze strook is ongeveer 8 meters en de lengte 100 meters.
Bij Noordwolde werd in laag veen op ± 1.5 meter diepte, in de scheiding tusschen het veen en zand, de schedel van een hert gevonden.
Bij Haule, Haulerwijk en Donkerbroek zijn nog lage veenen gelegen, die ten deele zijn uitgeveend.
In deze veenen komt veel kienhout voor, waarvan de stammen zeer dik zijn. Onder anderen is bij Fochteloo een stuk boomstam uitgegraven van 2 meters in diameter.
In het zuidoosten zijn zeer uitgestrekte heidevelden gelegen, die tot aan de Drentsche grenzen loopen. Daarvan is reeds een gedeelte ontgonnen. Het aantal hektaren

onbebouwde heidevelden en woeste gronden is intusschen verbazend groot en bedraagt nog ruim 13 000.

In de omstreken van Appelscha ligt een groot heideveld, waarboven zich eene menigte zandduinen verheft. De grootste dezer duinen is de Boschberg. Deze verrijst ± 20 meters boven den beganen grond.

De duinen liggen tusschen Appelscha, Elsloo en Wateren, en vereenigen zich dáár met het Dieverderzand. Zij liggen in eene woeste zandvlakte, die weinig met heideplanten is begroeid en beslaan eene oppervlakte van ongeveer 500 hektaren. De rigting is van het oosten naar het zuidwesten en westen.

Vermoedelijk zijn zij ontstaan door gewone zandstuivingen en behooren niet tot de zee- of rivierduinen. Verder worden nog eenige zandhoogten in deze gemeente gevonden, zoo als de Goudhaar, bij het Weper- en Knolhoogveen, en de Galgenberg ten zuiden van het Schansmeer.

Poelen en moerassen zijn zeer weinig in aantal. Het zijn uitgeveende plassen van laag veen, die nog niet ingepolderd zijn, zoo als de Haulerpoel en in het zuiden, de Aekingerbroek en de Stobbepoel bij Trond.

Aan den zuidwestkant en ook in het midden is deze gemeente zeer boschrijk, vooral te Nye- en Oldeberkoop en te Oosterwolde. In het oostelijk gedeelte worden echter geene bosschen gevonden.

Opmerkelijk is het verschil in hoogte, vergeleken met de aangrenzende gemeenten; immers hoe verder oostwaarts naar de Drenthsche grenzen, hoe hooger de bodem is. Appelscha ligt zelfs ongeveer 12 meters hooger dan Gorredijk en Opsterland.

In en onder de hooge veenlagen worden dikwijls overblijfselen gevonden van dieren, stukken van boomstammen bladeren van boomen, de vruchten van hazelnoot, struiken, enz.

In de zandgronden komen op vele plaatsen leemlagen voor ter dikte van 3 decimeters tot zelfs 3 meters. Tevens vindt men daarin gerolde steenen, waaronder enkele van een verbazenden omvang. Bij Nieuw Appelscha namelijk ligt in

het veen een granietblok dat 2.5 meter lang, 1.5 breed en 3 meters hoog is, en een spec. gewigt van 2.69 bezit, terwijl bij Makkinga eene soortgelijke steen ligt van 2.75 spec. gewigt, die men zegt dat nog grooter is.

Door de ijverige bemoeijingen van een deskundigen wordt de zandvlakte, of heidegrond bij Appelscha ontgonnen, vooral de omstreken, waar de voor eenige jaren gestichte boerderij *Hildenberg* bij Appelscha is gelegen.

Voor eenige jaren meende men in de hooge veenen nabij de grenzen van Drenthe een weg te hebben gevonden, overeenkomende met dien in de Valtherveenen. Uit het onderzoek echter van den heer W. Eekhoff is gebleken, dat de bedoelde weg, 1 meter breed, bestond uit naast elkander liggende berkenstammen en rijs en niet kon worden beschouwd als een hoofdweg van hoogen ouderdom.

Er worden ongeveer 2200 hektaren tot bouwland, 13 500 hektaren tot wei- en hooiland, en 1400 hektaren tot boschgrond gebruikt. De oppervlakte heideveld is ongeveer 3000 hektaren.

30. WESTSTELLINGWERF.

Oppervlakte 22 699.30.42 hektaren.

Deze gemeente strekt zich uit van het noordoosten tot het zuidwesten. Ten noorden en westen wordt zij begrensd door Schoterland, ten oosten door Ooststellingwerf en Drenthe en ten zuiden door Overijssel.

In dezelfde rigting en in het midden loopt een hooge zandrug, van de grenzen over Makkinga, Nye- en Oldeberkoop (in Ooststellingwerf) en Nye- en Oldeholtpade, Wolvega en Sonnega.

Een gelijksoortige zandrug is nog op de grenzen van Drenthe gelegen, en loopt van het zeer hoog gelegen Appelscha over Noordwolde, Finkega, Steggerda, Peperga en Blesdijke.

Tusschen deze zandruggen stroomt de rivier de Linde, die ongeveer bij Beuil als eene smalle sloot ontspringt en bij Slijkenburg zich in de Zuiderzee ontlast.

Evenzoo is aan de grenzen ten noorden van den eerstgenoemden zandrug eene andere rivier gelegen, die in Drenthe ontspringt en over Oldeberkoop, Oudeschoot en Rotstergaast naar Schoterzijl loopt. Deze breede stroom is de Tjonger, of Kuinder.

De landen aan deze beide stroomen zijn laag en liggen als eene vallei tusschen de zandruggen en het moerasveen.

In het noordoosten is de bodem zeer hoog en helt in eene zuidwestelijke rigting naar zee af.

Men vindt hier vele uitgestrekte heidevelden. Voor het overige bestaat de bodem uit hoog en laag veen.

Het eerste vindt men vooral in het zuidwesten bij Scherpenzeel, Oude- en Nye-lamer, het tweede bij Noordwolde in het noordoosten. Vele dezer veenen zijn echter reeds ontgonnen en ingepolderd, voor zooverre het de lage veenen betreft.

In de hooger gelegen zandgronden is het land boschrijk.

De bodem bevat gerolde steenen.

De landbouw geeft rogge, boekweit en aardappelen. De veeteelt is het belangrijkst in het westerdeel. Er zijn 2200 hektaren bouwland, 13 440 hektaren hooi- en weiland, en 1380 hektaren bosch.

A. AMELAND.

Oppervlakte 6070.63.90 hektaren.

Het eiland Ameland wordt aan den noordkant bespoeld door de Noordzee en is begrensd ten oosten door het Pinkegat, of Friesche gat en de daarachter gelegen Sipkeplaat, de Bult en de Engelschmansplaat, waarnevens het eiland Schiermonnikoog ligt. Tusschen Ameland en Terschelling, welke eilanden in de 7e eeuw nog vereenigd waren, vindt men het Amelander gat, dat deze beide eilanden van een scheidt. Ten noordwesten ligt het Bornrif, een voor de scheepvaart zeer gevaarlijke bank. Aan de zuidzijde liggen onderscheidene banken, namelijk de Vrijheidsplaat, de Kruit, de Kikker en het Pinkewad.

Van de Friesche kust is Ameland afgescheiden door de

Wadden, de *Mare vadosum* der ouden, welke gelegen zijn tusschen het vaste land en de Noordzee-eilanden, van Texel tot aan de Jutlandsche kust.

De afstand van de Friesche kust bedraagt ongeveer 11 kilometers; de lengte van Ameland van oost naar west is ± 18:25 kilometers, en de grootste breedte van noord naar zuid 5:6 kilometers.

Het strand ten zuiden is zeer vlak, en bestaat uit kwartszand met zeeslib vermengd of is daarmede overdekt. Het noorder strand is zacht afhellend naar zee, en is ook uit kwartszand en zeeslib zamengesteld. Soms vindt men in den bodem van het strand strooken veengrond, die vermoedelijk ontstaan zijn uit zeegras, *zostero marina*, dat uit zee aangevoerd onder het zand wordt bedolven en in veenstof verandert.

De geheele noordkust van het eiland is met zeeduinen bedekt, die heuvelen-reeksen vormen. Slechts hier en daar vindt men een alleenstaande duin. Aan den oostelijken hoek liggen eenige duinen, die de Piuler- of Oerderduinen genoemd worden; meer westwaarts volgt eene plek, die bijna tot aan het zuiderstrand zich uitstrekt, waarop zich geene duinen verheffen; vervolgens nemen zij eene groote oppervlakte in, bij den Blinkert en ten noorden van het dorp Nes. Ten westen van dat dorp is aan den noordkant wederom eene opene plek en loopen de duinen meer binnenwaarts, en vormen eene aldus genoemde slenk; deze verplaatsing of verstuiving wordt zooveel mogelijk tegengegaan door het beplanten der heuvelen met Helmriet, *Psamma arenaria*. Ten noorden van de dorpen Ballum en Hollum is eene onafgebrokene reeks duinen; het zijn de Ballumer- en Hollumer-duinen.

Aan den oostkant ligt nog eene uitgebreide cirkelvormige rij, de viasduinen. De zuidkant van Ameland bezit geene zoodanige zandhoogten; het land is dáár vlak en bestaat uit zand, aangeslijkte kleigronden, of gemengde grondsoorten.

Op vele plaatsen vindt men in het duin eene veenlaag.

Tusschen de duinen zijn op sommige plaatsen zoogenoemde duinpannen, of valleijen, die laag liggen. De bodem aldaar

is veenachtig. De duinpannen zijn vooral gelegen ten noorden van het gehucht Buren en bij Ballum. Achter de duinen ten westen van Nes en ten oosten van Ballum ligt een groot veld, dat veel overeenkomst heeft met een heideveld en slechts schaarsch begroeid is met heide- en eenige andere planten en enkele grassoorten. In den vasten zandbodem van dit veld ligt op vele plaatsen een oerbank, of laag van moerasijzererts.

Bij de zoo even genoemde dorpen en bij de Vogelkooi is het land ontgonnen en geschikt gemaakt tot het kweeken van aardappelen, groenten en graangewassen, of tot weiland. Overigens ligt een groot gedeelte van het eiland woest en ledig en het kan waarlijk geen aanspraak maken op den naam van Fosteland (dit is Liefelijk land), onder welken naam het vóór de 7e eeuw bekend was.

Behalve eenige beplanting bij de Vogelkooi en in de zoo even genoemde dorpen, vindt men nergens boomgewas.

De bodem bestaat uit zand en schijnt, even als de overige kusteilanden, van diluvialen oorsprong te zijn en vermoedelijk tot het zoogenoemde skandinavisch diluvium te behooren, of tot eene jongere formatie: de zoogenoemde zandstuivingen. Met zekerheid is echter dit punt niet te beslissen, aangezien er in den bodem vooralsnog geene keijen, of gerolde steenen zijn gevonden, evenmin als op Schiermonnikoog en Terschelling. Van tijd tot tijd vindt men echter aan het noorderstrand gerolde steenen, die misschien aldaar uit den bodem van het strand worden opgewoeld, of afkomstig zijn van schepen, die zulk soort van steen in ballast mede brengen en om deze of geene reden over boord zijn geworpen. Op dit strand vindt men, echter zeldzaam, stukken barnsteen; deze zijn in den regel ondoorschijnend en geel van kleur. Ook vindt men platte stukken leem, die uit den bodem van het strand waarschijnlijk zijn losgewoeld, en aan diluvialen leem doen denken.

Aan de zuidzijde zijn alluviale gronden gelegen en wel ten zuiden van de Heidekaap, Hollum en Ballum, tot voorbij den stroomleidenden dam en vervolgens van dáár ten zuiden van Nes, de Buren tot voorbij de kooiplaats.

De landbouw beschikt over 175 hektaren bouwland en over 1567 hektaren hooi- en weiland.

Het aanfokken van de zoogenoemde Amelander veulens is bekend.

B. SCHIERMONNIKOOG.

Oppervlakte 1088.44.27 hektaren.

Het eiland Schiermonnikoog ligt voor den mond van de Lauwerzee, die de grensscheiding uitmaakt tusschen Groningen en Friesland, en is ongeveer 13 kilometers van de vaste kust verwijderd.

Aan de noordzijde wordt het door een vlak, eenigszins hellend strand langs de Noordzee omgord. Aan de oost- en zuidzijde stroomen de Wadden en in het westen het Friesche gat, dat dit eiland met de daaraan palende zandplaten van de nabij gelegen Engelschmansplaat afscheidt.

De zandplaten, vooral die aan de zuidzijde, zijn: het Simonszand, de breede laag, de Schilderston, het Rotsgarshorn, de Siegewal, de Robbeplaat, de oude Wal, het Brakland en het ronde Hoofd; terwijl in het noordwesten bij het Noordoostgat, de Kuipersbult is gelegen.

Ten noorden, oosten en westen is het eiland door zeeduinen, ten zuiden door een hoogen dijk omgeven.

De oppervlakte is 1088 hektaren, waarvan echter 600 door de duinen worden ingenomen. Nagenoeg op dezelfde wijze als op Ameland rusten deze duinen op een veenlaag; die, welke het zuidelijkst zijn gelegen, bedekken kleilagen. Ditzelfde is het geval in het oostelijk gedeelte. De lengte is van het oosten naar het westen ongeveer 12 kilometers en de breedte van het noorden naar het zuiden 6 kilometers.

De bodem bestaat grootendeels uit zand, behalve aan den zuidoostkant, waar de grond meer zavelachtige klei bevat. Dit is ook het geval op eene plek bij de duinen ten noordoosten van Zevenhuizen; men vindt dáár kleigronden met schelpen vermengd.

De hoogte van den bodem is boven volzee.

In den ondergrond wordt op verschillende diepten, vooral

in het zuidoosten, eene kleilaag, soms vermengd met schelpen gevonden. Gerolde steenen zijn er tot nog toe niet gevonden. Soms vindt men aan het noorderstrand stukken barnsteen aangespoeld. Zie voorts over dit eiland dr. T. W. Winkler.

Landbouw: 10 hektaren granen, aardappelen, moesvruchten.

Veeteelt: ± 480 hektaren hooi- en weiland.

Wij hebben het overbodig geacht, om bij de korte beschrijving van iedere gemeente ook de dorpen op te noemen die daartoe behooren. Deze, zoowel als andere opgaven betreffende den toestand van Friesland in het algemeen en van iedere gemeente in het bijzonder, zijn o. a. te vinden in het werkje van W. Eekhoff.

Als overzigt omtrent den toestand van iedere gemeente voegen wij hierbij een staat, bevattende eene korte vermelding van de grondsoorten, die in het noorden (N), oosten (O), westen (W), zuiden (Z) en in het midden (M) van iedere gemeente worden gevonden, waarbij tevens worden vermeld de terpen, meren, duinen, enz.

Wat eindelijk den geognostischen toestand betreft, voegen wij hierbij doorsneden van den bodem, op klei-, zand-, laag- en hoogveen (L), van oost naar west (M) en van noord tot zuid (N).

NATUURLIJKE GESTELDHEID VAN DEN FRIESCHEN BODEM.

GEOLOGISCHE TOESTAND VAN DEN BODEM,

AANTAL

TERPEN, DUINEN, ZANDHOOGTEN,

BOSCHRIJKHEID, MEREN, POELEN, PLASSEN,

IN IEDERE GEMEENTE.

Volgnummer.	GEMEENTEN.	Algemeene gesteldheid.	Ligging.	NADERE OMSCHRIJVING.
1	Leeuwarderadeel,	klei, iets veen.	N	zavelachtig;
			O	lage landen, zavelachtig en knipklei;
			W	zachte klei;
			Z	zware, meestal knipklei;
			M	O veenachtig;
				39 terpen — meren, enz., geene.
2	Ferwerderadeel,	klei.	N	het onbedijkte, de kregen, schorren, zavel, bedijkte zware klei;
			O	zware knipklei;
			W	zavelachtig;
			Z	laag gelegene zavelachtig;
			M	„ „ „
				31 terpen — meren geene.
3	Westdongeradeel,	klei.	N	onbedijkte, zavelachtig;
				bedijkte, zavelachtig, NO zware;
			O	ligte klei;
			W	zware en zavelachtige klei;
			Z	zware klei;
			M	zware en ligte klei;
				19 terpen — meren geene.
4	Oostdongeradeel,	klei.	N	onbedijkte, zavelachtig;
			O	zware;
			W	ligte, wat lager gelegen;
			Z	zware;
			M	zware en ligte klei,
				38 terpen — meren geene.
5	Kollumerland, e. a.	klei, zand, iets veen.	N	onbedijkt zand, hooge klei;
				bedijkt zware;
			O	zware klei, ZO klei;
			W	NW zavelachtlge en knipklei;
				ZW zware en ligte zandgronden;
			Z	zandgrond, ZW veenachtig;
			M	zware klei, zandbulten;
				6 terpen niet hoog, (de Gondberg zandhoogte);
				3 poelen, de Gaauw, Merriegat, Wijdwater;
				vergraven laag veen (vroeger veen);
				boschrijk (Temmabosch).

Volgnummer.	GEMEENTEN.	Algemeene gesteldheid.	Ligging.	NADERE OMSCHRIJVING.
6	Achtkarspelen,	zand — veen.	N	laag gelegen;
			O	hoog, zandgronden;
			W	zand, laagveen;
			Z	zand, veen, heide;
			M	hooge en lage zandgronden, hoogveen;
				terpen geene, plassen 1, Wijdepot;
				vergraven hooge veenen, zand.
7	Dantumadeel,	zand.	N	lage klijnachtige gronden, laagveen;
			O	" " "
			W	lage zandgronden, NW eenige kleigronden;
			Z	zand- en veenachtig, ZW laag;
			M	van O: W hooge zandrng;
				10 terpen, boschrijk, Klein Sionsberg;
				2 meren: Klaarkampster, Driesumer;
				3 plassen: Houtwielen, Zwartebroek, Sanjes.
8	Tietjerksteradeel,	zand, veen, klei.	N	zandgrond en boschgrond, NW laag klei;
			O	zand, veenachtig;
			W	"
			Z	zand en veenachtig;
			M	zand, heide;
				terpen geene;
				2 meren: Bergumer, Oudkerker;
				3 plassen: Zwartebroek, de Rijd, Sjoerds Wiel, Groote en Kleine Wielen, de Zandingen, de Leijen;
				vergraven laag veen (Witveen);
				boschrijk: Elsenbosch, Statenbosch, Schwartzenbergsbosch.
9	Smallingerland,	zand, veen, hoog —laag.	N	hooge zandgronden, heide;
			O	veen, hoog en laag;
			W	lage zandgronden, veenachtig, boschachtig;
			Z	zandgronden;
			M	"
				terpen geene;
				vergraven hooge veenen, nu zand

Volgnummer.	GEMEENTEN.	Algemeene gesteldheid.	Ligging.	NADERE OMSCHRIJVING.
				boschrijk: de Bosch, Vlierbosch; 6 plassen: Leijen, Wester; Oudegaaster en Smalle Eester zandruggen, Boornbergerpetten, de Wijde Waterkriete.
10	Idaarderadeel,	klei, veenachtig.	N	klei, lage landen;
			O	veenachtig;
			W	hoog gelegen kleilanden;
			Z	laag " "
			M	klei;
				3 terpen; bosschen (de Boschkrijte); 1 meer: Pikmeer; 10 plassen: de Petten, of uitgeveende plassen, Rommertsmeer, Hanze, of Holstmeer, Binnertsmeer, Auke Binnertsmeer, Tiemertsmeer, Tjaadsma, de Wijde Ee, Batmeer, Piaamster- of Sytsebuurstermeer.
11	Rauwerderhem,	klei.	N	zware klei;
			O	" " en zavelachtig;
			W	" " "
			Z	lage landen;
			M	" "
				7 terpen; 3 meren: Tersoolsterbrekken, Zakmeer, het Sneekermeer (een klein gedeelte).
12	Menaldumadeel,	klei.	N	zavelachtig en soms zandig;
			O	"
			W	" zware klei;
			Z	zware klei;
			M	lage miedlanden, knip;
				45 terpen — meren, enz. geene.
13	Franekeradeel,	klei.	N	zavelachtig, NO zavelachtig;
			O	Z zavelachtig, ZO zwaar;
			W	zavelachtig;
			Z	zware knipklei;

Volgnummer.	GEMEENTEN.	Algemeene gesteldheid.	Ligging.	NADERE OMSCHRIJVING.
			M	hooge en zware kleigronden;
				61 terpen — meren, enz. geene.
14	Barradeel,	klei.	N	buitendijks zavelachtig, ondergrond zware klei;
				zandachtig, ondergrond leemachtig;
			O	„ lager gelegen, ondergrond knip;
			W	zandachtig, ondergrond leemachtig;
			Z	„ lager gelegen, knipgrond;
			M	zandachtig en zware kleigronden;
				32 terpen — meren, enz. geene.
15	Baarderadeel,	klei.	N	zwaar, knipgronden;
			O	zware en ligte knipgronden;
			W	zavelachtig;
			Z	zware klei knipachtig;
			M	„ „ „
				30 terpen — meren geene;
16	Hennaarderadeel,	klei.	N	zware knipklei;
			O	zware en ligte klei;
			W	zavelachtig;
			Z	zware, soms knipklei;
			M	„ „ „
				43 terpen — meren geene.
17	Wonseradeel,	klei, veenen.	N	zwaar, zavelachtig;
			O	ligte, knipachtig;
			W	NW zwaar, ZW lage landen knip;
			Z	veenachtig, laag;
			M	veel water;
				62 terpen;
				meren: Koude of Makkumer. Parregaaster Feiten, Ypenbure meer, Workumer ½,
				plassen: de Hense, Hieslumer Ee.
18	Wijmbritseradeel,	klei, veen, zand.	N	klei, NO zwaar, ZO laag veenachtig;
			O	lager gelegen, veenachtig;
			W	NW zware klei, ZW veenachtig, zand;

Volgnummer.	GEMEENTEN.	Algemeene gesteldheid.	Ligging.	NADERE OMSCHRIJVING.
			Z	zand, laag veen;
			M	klei;
				9 terpen;
				6 meren: Sneeker (klein gedeelte), Groote Gaastermeer $^1/_2$;
				18 Heegermeer $^1/_2$. het Peil, Noordermeer, Slootermeer $^1/_4$;
				bosschen: Marten Bakkersbosch;
				plassen: Houkerslootpollen, het Oudshof, Witte en Zwarte Brekken, de Geeuw, Haanmeer, het Vliet, Riedmeer, Sipkemeer, Piekemeer, Oosthemmer, de Gruins, de vlakke Oudegaasterbrekken, het Hop, Ringwiel, Zandmeer, het Joo, de Geeuw, Schuttelpoel, Idzegaasterpoelen, Polzepoel, Rintjepoel, de Diepe Sloot, de Wegsloot.
19	Hemelumer Oldephaert en Noordwolde,	klei, zand, veen.	N	klei;
			O	NO zandig veen, ZO laagveen;
			W	klei;
			Z	zandveen, hooge zandruggen, duinen, bosch;
			M	hooge zandgronden, Hemelumer hoog,
			Z	hooge duinen, het Roode Klif, enz.
				terpen geene;
				11 meren: Workumermeer $^1/_2$, Groote Gaastmeer $^1/_4$, Fluessen, Zwartewoude, de Oorden, Knilaart, Oudkarre, Morra, Grenw, Hofmeer, Haanmeer;
				9 plassen: Wijde Larts, Ursulapoel, Tjalingsmeer, Roodschuurster, Aant Lieuwespoel, Workumergaas, Groote Gersloot, Zwin, het Groot Sein.
20	het Bildt,	klei.	N	onbedijkte zware klei;
				bedijkt „ „

Volgnummer.	GEMEENTEN.	Algemeene gesteldheid.	Ligging.	NADERE OMSCHRIJVING.
			O	zwaar, NO zwaar;
			W	zwaar;
			Z	„
			M	„
				terpen geene — meren geene.
21	Utingeradeel,	klei, veenachtig	N	klei;
			O	klei, veenachtig;
			W	lage landen klei;
			Z	ZO veenachtig, ZW laag;
			M	klei;
				terpen geene;
				meren: Botmeer 1/2, Makkumermeer, Bornstumermeer;
				2 plassen: Terhornsterpoelen, Terkapelsterpoelen.
22	Aengwirden,	laag veen.	N	vergraven landen 4—5 veendistrict plassen;
			O	vergraven landen;
			W	laag veen;
			Z	lage klijnlanden;
			M	geheel vergraven;
				terpen geene.
23	Doniawerstal,	zand, veen.	N	zandig, NO laag, zandig;
			O	zand, veenachtig;
			W	zand, laag;
			Z	zand, laag veen;
			M	hooge zandrug bij Langweer;
				terpen geene; boschrijk;
				8 meren: Sneekermeer 3/4, Goingarijpsterpoel, Jentjemeer, Langweerderwielen, Koevorde, Iskenhuizermeer, Slotermeer 1/4, Tjeukemeer 1/4;
				plassen: Anewiel, Scharrewiel, Oudhof 1/2, Bokkewiel, Brekken, Westerrijpen - Tersoolsterrijpen, Legewier, de Schetten, Haulsterpoel, Nyegasterpoel, Houttoompoel, Slotervar. Gaastervar. Hoitebrekken, Klein Brekken 1/2, het Brande, of Kleine Slotermeer.

Volgnummer.	GEMEENTEN.	Algemeene gesteldheid.	Ligging.	NADERE OMSCHRIJVING.
24	Haskerland,	laag veen, zand.	N O W Z M	zandig, veen; laag veen; „ „ ZW zand; plassen, vergraven landen; 2 terpen; 2 meren: Groote en Kleine Hornstermeer; 2 plassen: vergraven landen, Haskerwijd.
25	Schoterland,	veen, laaghoog, zand.	N O W	laag veen, NO hoog veen; laag land, ZO idem; veenachtig, ZW hoog, zandgronden; zandrug, vergraven hoog- en laag veen, nu zand; terpen geene; meren geene; plassen: vergraven landen.
26	Lemsterland,	laag veen, klei.	N O W Z M	lage landen; „ veenen; „ klijnlanden; „ veenen; buitendijks ZO klei; veen, terpen geene; 1 meer: Tjeukemeer $^{1}/_{5}$; 4 plassen: Brande of Kleine Slootermeer $^{3}/_{4}$, Groote- Kleine Brekken $^{1}/_{2}$, Groote Wiel.
27	Gaasterland,	zand, veen, boschrijk, klei.	N O W Z M	hooge zandgronden; lage landen, zand, veen; hooge zandgronden, ZW idem; laagland zand; buitendijks klei; terpen geene; 1 meer: Slotermeer $^{1}/_{2}$; plassen: Sondelerlegen, uitgegraven veen, Slotervar $^{4}/_{5}$, Holle Bonne Brekken, zandpoel. het Vliet, Wijde Rijn;

Volgnummer.	GEMEENTEN.	Algemeene gesteldheid.	Ligging.	NADERE OMSCHRIJVING.
				boschrijk: de Blijbergen bosschen, enz.;
				hooge duinen: het Oldmirdumer, het Nieuw Mirdumer en Minserklif;
				de hooge bergen, de Witte berg, Elfbergen, Sondelerbergen, Bakhuizumerhoog, Koudumerhoog.
28	Opsterland,	zand, veen, hooge, laag, heide.	N	zand, heide, NO heide, hoog veen;
			O	heide, laagveen, ZO heide hoogveen,
			W	laagveen, uitgegraven plassen, zand;
				NW lage landen;
			Z	boschrijk, zand, duinen;
			M	terpen geene;
				Breeberg, Kruisberg, Molenberg;
				meren geene;
				plassen: de Waas, Nieuwmeer, Zwartewater, Wittemeer, uitgeveende plassen, Gaastmeer, Wassemeer, vergraven hoogveen, nu zand.
29	Ooststellingwerf;	zand, hoog, laag veen.	N	heide hoogveen, NO zandhoogten;
			O	ZO hoogveen, harde zandige heide;
			W	NW heide hoogveen, ZW laagveen;
			Z	duinen, heide, lage landen, zandrug;
			M	hooge, lage zandgronden;
				terpen geene;
				meren geene;
				plassen: Haulerpoel, Schansmeer, Tronde, Stobbepoel;
				boschrijk, Abbenbosch, de Bosch;
				duinen, of zandhoogten, Boschberg, Breeberg, Galgenberg, Bonghammer en Goudhaar zandhoogten, Hoog Appelscha, Duurswolde, Haule, Oosterwolde.

Volgnummer.	GEMEENTEN.	Algemeene gesteldheid.	Ligging.	NADERE OMSCHRIJVING.
30	Weststellingwerf,	zand, hoog,	N	hooge, lage zandgronden, laagveen;
		laag veen,	O	zand, heide, NO heide, duinen;
		heide.	W	lage landen, veenderijen, NW laag;
			Z	heide, ZW lage landen;
			M	heide, bosch, vergraven landen;
				hoogveen;
				terpen geene;
				boschrijk: Kerkebosch;
				meren geene;
				plassen geene;
				vergraven hoogveen, nu zand.
A	Ameland,	zand, klei,	N	strand, klei, slib, duinen;
		veenachtig,		NW duinen, NO duinen;
		strand.	O	strand, duinen;
			Z	„ ZW klei, ZO klei;
			M	zand, heide, veenachtig laag;
				terpen geene;
				meren geene;
				1 plas: Zwartewonde.
B	Schiermonnikoog,	zand, klei,	N	strand;
		duinen,	O	„
		strand.	W	duinen, NW duinen;
			Z	ZW klei, ZO strand;
			Z	strand, klei;
			M	duinen, zand;
				terpen geene.

FLORA.

Elke landstreek heeft haren eigendommelijken plantengroei: hier uitgestrekte weilanden, dáár heidevelden, ginds bosschen van dennen- en pijnboomen, elders weder ondoordringbare wouden met statige palmen en slingerplanten; dáár de weelderigste, ginds de schraalste vegetatie.

Bij de verklaring van dit bekende feit zal het niet noodig zijn stil te staan; voldoende zij het slechts te herinneren, dat de plantengroei van eenig gewest afhankelijk is van het daar aan eigen klimaat, van den aard van zijn bodem, in één woord van alle physische toestanden, welke het kenmerken. Geen plant dan ook, of zij heeft hare natuurlijke groeiplaats, (*locus natalis*); alleen dáár groeit zij welig en bloeit, terwijl zij elders wegkwijnt en sterft, tenzij haar leven op kunstmatige wijze worde onderhouden.

Hieruit volgt als van zelf, dat men uit eene naamlijst van de planten, die in eenig gewest gevonden worden, het ware karakter, waardoor de plantengroei zich onderscheidt, niet kan leeren kennen, maar dat het onmisbaar vereischte daartoe is, die planten in verband te beschouwen met de physische toestanden, welke aan eenig gewest eigen zijn.

Bij zoodanige beschouwing van Frieslands flora valt het al dadelijk in het oog, dat, even als dit gewest zelf met zijn in aard zoo verschillenden bodem, met zijne talrijke meren, groote waterplassen en poelen, met zijne rivieren, vaarten en slooten, groote afwisseling en verscheidenheid in zijne natuurlijke gesteldheid aanbiedt, ook zijne vegetatie zich door afwisseling onderscheidt en kenmerkt.

In de door mij bewerkte *Flora Frisica* [1]) heb ik getracht die vegetatie te schetsen; ter voorkoming derhalve van noodelooze herhalingen, acht ik het wenschelijk den belangstellenden daarheen te verwijzen en mij thans te bepalen bij de vermelding van de nuttige en schadelijke gewassen die

---

1) J. J. BRUINSMA, Flora Frisica. Leeuwarden EEKHOFF, 1840, blz. 137 : 173.

in deze provincie gekweekt, of in 't wild groeiende gevonden worden.

GEKWEEKTE PLANTEN.

Tot de gewassen, die in dit gewest in 't groot of in 't klein, tot verschillende doeleinden worden gekweekt, als graansoorten, voedings- of handelsgewassen, of keukengroenten, behooren de navolgenden [1]):

Van de kruisbloemigen, (CRUCIFERAE JUSS.), worden gekweekt de boerenspruit en Brusselsche kool (*Brassica oleracea* en *acephala* Dc.), de Savooiekool (B. *bullata* Dc.), de bloemkool (B. *Botrytis* Dc.), de koolrapen (B. *caulorapa* Dc.), de zandrapen, of turnips (B. *rapifera* Dc.), de lange fransche rapen (B. *rapifera oblonga* Dc.). Het raapzaad (B. *Rapa oleifera* L.), het winter- en zomerkoolzaad (B. *napus* L.), en de Huttentut (*Myagrum sativum* L.); de drie laatsten tot het winnen van zaad, waaruit vette oliën worden gewonnen.

In moestuinen worden nog gekweekt de radijs, (*Raphanus sativus* L.), de rammenas (R. *sativus v. niger*), de tuinkers (*Lepidium sativum*), en de peperwortel (*Cochlearia armoracia*) [2]).

Van de Anjelierbloemigen, (CARYOPHYLLACEAE, ALSINEAE Dc.), worden slechts de Spurrie (*Spergula maxima* en *S. sativa* L.), tot veevoeder gekweekt.

De familie der Vlinderbloemigen, (PAPILIONACEAE L.), levert een grooter aantal alhier gekweekt wordende planten op, als tot veevoeder: de witte en roode klaver (*Trifolium arvense* L. en T. *pratense* L.), de wikke (*Vicia sativa* L. en V. *Canadensis* L.), de groote walsche-, roomsche-, platte-, paarden- en schapenboonen, (*Vicia faba*), en vele verscheidenheden; tot veevoeder en tot voeding van den mensch: de linsen

1) Zie o. a. hierover H. C. VAN HALL, Neêrlands Plantenschat. Leeuwarden SURINGAR, 1854.

2) Van de in het groot geteelde gewassen, voegen wij hierbij een staat, ontleend aan het jaarlijksch verslag van den toestand der provincie Friesland in 1870.

(*Ervum lens* L.), snijboonen (*Phaseolus compressus* L.), princesseboontjes (P. *tumidus*), bonte boonen (P. *vulgaris* L.), witte en bruine boonen (P. *oblongus* L.), de groene, graauwe, kapuzijne-, peul- en doperwten (*Pisum sativum*), en eenige varieteiten.

De Porseleinachtigen, (Portulaceae Juss.), leveren slechts de Porselein (*Portula oleracea* L.)

Van de Schermbloemigen, (Umbelliferae Juss.), worden weinige planten in het groot gekweekt, behalve de gele en roode wortels, peenen, (*Daucus carota* L.), die ook in moestuinen veelvuldig voorkomen, benevens de blad- en knolzeldery (*Apium graveolens* L.), de Pieterselie (*Petroselinum sativum* Hoffm.), Karwei (*Carum carvi* L.), Pinksternakel *Pastinaca sativa* L.), en de gewone selderij (*Anthriscus sativus* Hoffm.).

De Valerianen, (Valerianeae Dc.), zijn vertegenwoordigd door de veldsalade, of vette Kost (*Valerianella olitoria* Poll.), die in het wild groeit, maar veel gekweekt wordt.

Van de zamengestelden, (Compositae Adans.), worden zoowel op de klei- als zandgronden gekweekt de Cichorie, of suikerij (*Cichoreum Intybus* L.), en in de tuinen de Scorzoneren (*Scorzonera Hispanica* L.), en de Kropsalade (*Lactuca sativa* L.)

De Nachtschadigen, (Solaneae Juss.), leveren op de aardappelen (*Solanum tuberosum* L.); zeer vele varieteiten van dit nuttig gewas worden alhier gekweekt, daarvan zijn de voornaamsten de verscheidenheden die voorkomen onder den naam van poepen, botergelen, stoelematters, witte, gele en blaauwe kientjes, munstersche, steenwijkers, Amerikaansche, ronde, Pruissische, Zeeuwsche jammen, Groningers, Pekelder, blaauwe, schiere, Schoter, witte muisjes en eenige anderen.

In de moestuinen worden van de Melden, (Chenopodeae Vent.), veelvuldig gekweekt, de Spinagie (*Spinacia oleracea* L) en de roode biet (*Beta vulgaris* L.). De mangelwortel wordt hier nog niet in het groot verbouwd.

Van de Veelknoopigen, (Polygoneae Juss.), is de boekweit (*Polygonum Fagopyrum* L.) het gewas, dat zeer veel in onze zandstreken en ook op de pas afgebrande heidevelden wordt

verbouwd; zij wordt onderscheiden in zand- en veenboekweit. Voorts wordt nog in de moestuinen gekweekt en ook in het wild gevonden de zuring (*Rumex acetosa* L.).

De Netelplanten, (Urticaceae Juss.), leveren slechts de hennip (*Cannabis sativa* L.). Deze plant wordt hier echter nooit in het groot gekweekt, maar alleen op kleine plekjes bij arbeiderswoningen in de zandstreken.

Van de Aspergien, (Asparagineae Juss.), worden in de moestuinen gekweekt: de Aspergie (*Asparagus officinalis* L.), en van de Lelieachtigen (*Liliaceae* Dc.): de kraailook (*Allium vineale* L.), de ajuin, of Cijpel (A. *Cepa*), de prei (A. *proliferum* A. *Porrum* L.), de sjalotten (A. *Ascalonicum* L.), en de knoflook (A. *sativum* L.).

Grassen, (Gramineae Juss.), de meest gekweekte graansoorten zijn: de winter-, zomer-, witte, Zeeuwsche, Whittingtonsche, gele en roode tarwe, of weit (*Triticum sativum*, *T. aestivum* et *hybernum* L.), de Brabantsche, zomer- en winterrogge (*Secale cereale* L), de zomer, winter en Zeeuwsche gerst (*Hordeum vulgare* L.), de witte, voer, fijne Friesche, zwarte, bonte, ligte en zware haver, (*Avena sativa* L.). Het kanariegras (*Phalaris canariensis* L.), de maïs, Turksche tarwe, (*Zea Maïs* L.), en de gierst (*Panicum miliaceum* L.), worden hier zelden gekweekt.

Alhoewel grassoorten hier bepaaldelijk niet gekweekt worden, is echter het aantal soorten, dat in onze weilanden voorkomt, zeer groot. De voornaamsten zijn:

OP DE KLEILANDEN:

Alopecurus pratensis L., *A. geniculatus* L., *Agrostis stolonifera var. diffusa*, *Holcus lanatus* L, *Poa pratensis* L., *P. trivialis* L., *P. fertilis* Host., *P. annua* L., *P. compressa* L., *Phleum pratense* L., *Festuca duriuscula* L., *F. rubra* L., *F. elatior* L., *Lolium perenne* L., *Dactylis glomerata* L., *Bromus mollis* L., *B. racemosus* L., *Cynosurus cristatus* L., *Arrhenaterum elatius* M. en K., *Hordeum pratense* L., *Triticum repens* L., *Anthoxantum odoratum* L.

OP DE ZANDGRONDEN:

Corynephorus canescens P., *Holcus lanatus* L., *H. mollis* L., *Avena praecox* P. B., *Anthoxantum odoratum* L., *Triticum caninum* Schreb., *Agrostis stolonifera var.* A. L., *Phleum pratense* L., *Arrhenaterum elatius* M. en K., *Poa pratensis*, *Lolium perenne* L., *Festuca ovina*, *F. rubra* L., *Bromus mollis* L., *Hordeum murinum* L., benevens eenige CYPERACEAE Juss. als: *Carex pulicaris* L., *C. panicea*, en *C. praecox* Jacq.

OP KLIJN- OF VEEN- EN LAGE LANDEN:

Anthoxantum odoratum L., *Festuca elatior* L., *Poa annua* L., *Phleum pratense* L., *Alopecurus geniculatus* L., *Hierochloa borealis* L., *Holcus lanatus* L., *Rhynchospora alba* Vahl., *Aira caespitosa* L., *Agrostis canina* L., *Rhynchospora fusca* R. S., alsmede eenige (CYPERACEAE Juss.) als: *Eriophorum vaginatum* L., *E. latifolium* Hoppe, *E. angustifolium* Roth., *Carex caespitosa* L., *C. pilulifera* L., *C. panicea* L. en *C. flava* L.

OP AANGESLIJKTE STRANDGRONDEN:

Alopecurus bulbosus L., *Agrostis stolonifera var. alba* L., *S. maritima* Koch., *Triticum junceum* L., *T. pungens.* Pers., *Hordeum maritimum* With., *Glyceria distans* Wahl., *G. maritima* M. en K., *Hordeum secalinum* Schreb., *Agrostis caninum* L., en *Festuca ovina* L.

VRUCHTENTEELT.

Behalve enkele fijne vruchten, die slechts zelden voorkomen, zoo als de Ananas (*Bromelia Ananas* L.) en andere, worden de navolgende planten, om hunne vruchten hier en daar in Friesland gekweekt:

Wijnstokachtigen (AMPELIDEAE Humb. B. K.), druiven (*Vitis vinifera* L.).

Steenvruchten-amandelachtigen, (AMYGDALEAE Juss.), persik (*Amygdalus Persica* L.), abrikozen (*Prunus Armeniaca* L.), gele,

blaauwe en groene pruimen (*P. domestica* L.), en kersen (*P. cerasus* L.)

Roosbloemigen, (Rosaceae Juss.), frambozen (*Rubus idaeus* L.), Aardbeziën (*Fragaria vesca* L.).

Appel- of Pitvruchten, (Pomaceae Lindl.), appelen (*Pyrus malus* L.), peren (*P. communis* L.), kweeperen (*P. Cydonia* L., en mispels (*Mespilus Germanica* L.).

Aalbessen, (Grossularieae Dc.), roode aalbessen (*Ribes rubrum* L.), witte (*R. rubrum var. album* L.), zwarte (*R. nigrum* L.), en kruisbessen (*R. grossularia* L.).

Netelplanten, (Urticeae Juss.), vijgen (*Ficus Carica* L.), zwarte en witte moerbeziën (*Morus nigra* L. en *M. alba* L.).

Katjesdragende, (Juglandeae Dc.), walnoten (*Juglans regia* L.).

Nootdragende, (Cupuliferae Rich.), kastanje (*Castanea vesca* Lam.), hazelnootenboom (*Corylus avellana* L.).

Kalabasachtigen, (Cucurbitaceae Juss.), komkommers, augurken, (*Cucumis sativus* L.), en meloenen (*C. melo* L.).

HOUTCULTUUR.

De boomen en heesters, die gekweekt worden tot sieraad van tuinen, tot hak- en akkermaalshout, tot beplantingen om vele bouw- en weilanden, aan de wegen en eindelijk in de bosschen, zijn de navolgende:

Berberisachtigen, (Berberideae Juss.), Berberis (*Berberis vulgaris* L.).

Lindebloemigen, (Tiliaceae Juss.), grootbladige linde (*Tilia grandifolia* Ehrh.).

Ahornen, (Acerineae Dc.), gewone eschdoorn (*Acer pseudo-platanus* L.), Kastanjeboomen (*Hippocastaneae* Dc.), wilde of paardenkastanje (*Aesculus Hippocastanum* L.), Weegedoornen (Celastrineae R. Br.), Papenmuts (*Evonymus Europaeus* L.), Zaagbladige wegedoorn (*Rhamnus catarctica* L.), gemeene wegedoorn (*R. frangula* L.).

Amandelachtigen (Amygdaleae Juss.), Sleedoorn (*Prunus spinosa* L.), vogelkers (*P. Padus* L.).

Pitvruchten, (Pomaceae Lindb.), Lijsterbessen (*Sorbus aucuparia* L.).

Klimopachtigen, (ARALIACEAE Juss.), klimop (*Hedera helix* L.), roode kornoelje (*Cornus sanguinea* L.).

Kamperfoeliën, (CAPRIFOLIACEAE Juss.), Kamperfoelie (*Lonicera periclymenum* L.), Sneeuwbal (*Viburnum opulus* L.), Vlier (*Sambucus nigra* L.), Spaansche vlier (*S. niger var. laciniata* L.).

Hulstachtigen, (AQUIFOLIACEAE Dc.), Hulst (*Ilex aquifolium* L.).

Olijfachtigen, (OLEACEAE Dc.) Liguster (*Ligustrum vulgare* L.), Esch, *Fraxinus excelsior.* L.).

Wolfsmelkigen, (EUPHORBIACEAE Juss.), Buksboom, Palmboom, (*Buxus sempervirens* L.).

Olmen, (ULMACEAE Mirb.), Olm-iep, (*Ulmus campestris* L.), Kurk-iep, (*U. suberosa* Ehrh.).

Nootdragende, (CUPULIFERAE Rich.), Beuk (*Fagus sylvatica* L.), Haagbeuk (*Carpinus betulus* L.), gewone Eik (*Quercus pedunculata* Ehrh.), Winter-eik (*Q. sessiliflora* Sm.).

Wilgen, (SALICINEAE Dc.), *Salix pentandra* L. *S. alba* L., *S. Babylonica* L., *S. purpurea* L., *S. viminalis* L., *S. acuminata* L., *S. aurita* L., *S. amygdalina* L.; Populier (*Populus alba* L., *P. tremula* L., *P. nigra* L.), Berkachtigen, (BETULINEAE Rich.), Berk (*Betula alba* L.), Els (*Alnus glutinosa* Gärtn.).

Naaldboomen of Kegeldragenden, (CONIFERAE Juss.), Taxis, (*Taxus baccata* L.), Jeneverboom (*Juniperus communis* L.), Dennen en pijnboomen (*Pinus sylvestris* L., *P. Pinaster* Ait., *P. larix* L., en *P. abies* L.).

GENEESKRACHTIGE PLANTEN.

Onderscheidene planten, die in de geneeskunde worden aangewend, hetzij als geneesmiddel, hetzij als zoogenoemd huismiddel, groeijen hier in het wild of worden gekweekt.

De laatste zoo wel als die, welke onder de vergiftige gewassen voorkomen, zijn met een kruisje gemerkt.

Boterbloemigen, (RANUNCULACEAE Dc.), *Aquilegia vulgaris* L.

Papaverachtigen, (PAPAVERACEAE Dc.), *Papaver somniferum* L. †, *P. rhoeas* L., en *Chelidonium majus* L.

Aardrookigen, (FUMARIACEAE Dc.), *Fumaria officinalis* L.

Kruisbloemigen, CRUCIFERAE Juss.), (*Lepidium sativum* L. †,

Cochlearia officinalis L. †, *C. armoracia* L. †, *Sisymbrium officinale* L. en *Nasturtium officinale* R. en Br.

Vioolachtigen, (Violarieae Dc.), *Viola odorata* L. en *V. tricolor* L.)

Vlasachtigen, (Lineae Dc.), *Linum usitatissimum* L. †.

Malowen, (Malvaceae R. Br.), *Althaea officinalis* L., *Malva vulgaris* Fr., *M. sylvestris* L.

Lindebloemigen, (Tiliaceae Juss.), *Tilia grandifolia* Ehrh. †.

Herfsthooiachtigen, (Hypericineae Dc.), *H. perforatum* L.

Kastanjeboomen, (Hippocastaneae Dc.), *Aesculus hippocastanum* L. †.

Klaverzuringen, (Oxalideae Dc.), *Oxalis acetocella* L.

Wegedoorn, (Rhamneae R. Br.), *Rhamnus catarctica* L. †, *R. frangula* L. †.

Vlinderbloemigen, (Papilionaceae Juss.) *Sarothamnus vulgaris* Wimm., *Ononis spinosa* L., *Melilotus officinalis* L., *Spartium scoparium.*

Roosbloemigen, (Rosaceae Juss.) *Agrimonia Eupatoria* L. †, *Potentilla tormentilla* Sibth., *P. anserina* L., *P. argentea* L., *Geum urbanum* L., *Rubus idaeus* L. † *Prunus domestica* L. †.

Kalabasachtigen, (Cucurbitaceae Juss.), *Bryonia alba* L. †.

Vetplanten, (Crassulaceae Dc.), *Sempervivum tectorum* L. †.

Aalbesvruchtigen, (Grossularieae Dc.), *Ribes rubrum* L., *R. nigrum* L. †.

Schermbloemigen, (Umbelliferae Juss.), *Pastinaca sativa* L. †, *Apium graveolens* L. †, *Daucus carota* L. †, *D. C. var β., sylvestris* & *rubella* L., *Conium maculatum* L., *Levisticum officinale* Koch. †, *Oenanthe phellandrium* Lam., *Chaerophyllum sativum* L. †, *Carum carvi* L. †, *Coriandrum sativum* L.

Kamperfoelieën, (Caprifoliaceae Juss.), *Sambucus nigra* L. †, *S. N. var β. laciniata* L. †.

Valerianen, (Valerianeae Dc.), *Valeriana officinalis* L., *V. Phu* L.

Kaarden, (Dipsaceae Juss.), *Succisa pratensis* M. en K.

Zamengestelden, (Compositae Adans.), *Taraxacum officinale* Wigg., *Cichorium intybus* L. †, *Lappa major* Gärtn., *Centaurea cyanus* L., *Carduus benedictus* L. †, *Carlina vulgaris* L., *Tussilago farfara* L., *Petasites officinalis* Mönch., *Arnica montana* L., *Pyrethrum Parthenium* L., *Matricaria chamomilla* L., *Tana-*

cetum vulgare L., *Artemisia vulgaris* L., *A. Absynthium* L., *Achillea millefolium* L., *Artemisia maritima* L., *Lactuca sativa* L. †.

Gentianen, (Gentianeae Koch.), *Menyanthes trifoliata* L., *Erythrea centaurium* Pers.

Ruwbladigen, (Boragineae Desv.), *Pulmonaria officinalis* L., *Symphytum officinale* L., *Borago officinalis* L., *Cynoglossum officinale* L.

Nachtschadigen, (Solaneae Juss.), *Hyosciamus niger* L. †, *Datura Stramonium* L. †, *Atropa Belladonna* L. †, *Solanum dulcamara* L.

Lipbloemigen, (Labiatae Juss.), *Thymus serpyllum* L., *Teucrium chamaedrys* L., *Galeopsis ochroleuca* Lam., *Glechoma hederacea* L., *Lamium album* L.

Toortsplanten, (Verbasceae Bartl.), *Verbascum thapsiforme* Schrad., *Scrofularia nodosa* L.

Maskerbloemen, (Anthirrhineae Juss.), *Digitalis purpurea* L., *Linaria vulgaris* Mill., *Veronica officinalis* L., *V. beccabunga* L., *V. anagallis* L., *V. chamaedrys* L.

Wegebladen, (Plantagineae Juss.), *Plantago major* L.

Veelknoopigen, (Polygoneae Juss.), *Polygonum bistorta* L.

Wolfsmelkigen, (Euphorbiaceae Juss.), *Mercurialis annua* L.

Netelplanten, (Urticeae Juss.), *Humulus lupulus* L., *Ulmus campestris* L. †, *Cannabis sativa* L. †.

Walnoten, (Juglandeae Dc.), *Juglans regia* L. †

Nootdragenden, (Cupuliferae Rich.), *Quercus pedunculata* Ehrh. †, *Q. sessiliflora* Sm. †, (Salicineae Rich.), *Salix pentandra* L. †, *S. alba* L. †.

Naaldboomen of Kegeldragenden, (Coniferae Juss.), *Juniperus communis* L. †.

Aronskelken, (Aroïdeae Juss.), *Arum maculatum* L., *Acorus calamus* L.

Grassen, (Gramineae Juss.), *Triticum repens* L.

Varens, (Filices L.), *Polystichum Filix mas*, Roth., *Pteris aquilina* L.

Wolfsklaauwachtigen, (Lycopodiaceae Dc.), *Lycopodium clavatum* L.

Korstmossen, (Lichenes L.), *Peltigera canina* Hoffm.

Wieren, (Algae L.), *Chondrus crispus* Lam., *Fucus vesiculosus* L.

VERGIFTIGE, OF VOOR DE GEZONDHEID SCHADELIJKE GEWASSEN.

De hiertoe behoorende planten, die in dit gewest in het wild voorkomen of tevens gekweekt worden, zijn:

Boterbloemigen of Ranunkelachtigen, (RANUNCULACEAE Juss.) *Thalictrum flavum* L., *T. minus* L., *Delphinium consolida* L., *Anemone ranunculoïdes* L., *A. nemorosa* L., *Ficaria ranunculoïdes* Mönch., *Ranunculus sceleratus* L., *R. acris* L., *R. flammula* L., *R. lingua* L., *R. auricomus* L., *R. repens* L., *R. bulbosus* L., *R. Philonotis* L., *R. arvensis* L., *Batrachium heterophyllum* Wigg., *Caltha palustris* L.

Papaverachtigen, (PAPAVERACEAE Dc.), *Chelidonium majus* L., *Papaver somniferum* L. †.

Zonnedaauwachtigen, (DROSERACEAE Dc.), *Drosera longifolia* Hayne, *D. rotundifolia* L.

Wegedoornen, (CELASTRINEAE B.Br.), *Evonymus Europaeus* L. †.

Kalabasachtigen, (CUCURBITACEAE Juss.), *Bryonia alba* L. †, *B. dioica* L. †.

Vetplanten, (CRASSULUCEAE Dc.), *Sedum acre* L.

Schermbloemigen, (UMBELLIFERAE Juss.), *Hydrocotyle vulgaris* L., *Apium graveolens* L., *Oenanthe fistulosa* L., *Cicuta virosa* L., *Conium maculatum* L., *Aethusa cynapium* L., *Myrrhis temula* L., *Sium latifolium* L.

Zijdekruidigen, (ASCLEPIADEAE R.Br.), *Cynanchum vincetoxicum* R.Br.).

Nachtschadigen, (SOLANEAE Juss.), *Solanum nigrum* L., *Atropa Belladonna* L. †, *Hyoscyamus niger* L. †, *Datura stramonium* L. †.

Maskerbloemigen, (ANTHIRRHINEAE Juss.), *Linaria vulgaris* Mill., *Digitalis purpurea* L. †.

(RHINANTHACEAE Koch.), *Pedicularis palustris* L., *P. sylvatica* L.

Veelknoopigen, (POLYGONEAE Juss.), *Polygonum hydropiper* L.

Sleutelbloemigen, (PRIMULACEAE Vent.), *Anagallis arvensis* L.

Wolfsmelkigen, (EUPHORBIACEAE Juss.), *Mercurialis annua* L., *Euphorbia helioscopia* L., *E. palustris* L., *E. peplus* L.

Hennipachtigen, (CANNABINEAE Koch.), *Humulus lupulus* L.

Waterweegbreeën, (ALISMACEAE Juss.), *Alisma plantago*, L.
Aronskelken, (AROÏDEAE Juss.), *Arum maculatum*, L.
Narcisachtigen, (AMARYLLIDEAE R.B.), *Narcissus pseudonarcissus* L.
Lelieachtigen, (LILIACEAE Dc.), *Ornithogalum umbellatum* L., *O. nutans* L.
Aspergiën, (ASPARAGINEAE Juss.), *Convallaria majalis* L.
Paardenstaartachtigen, (EQUISETACEAE Dc.), *Equisetum palustre* L., *E. arvense* L.
Zwammen, (FUNGI L.), *Agaricus muscarius* L., *A. fimiputris* Bull., *A. campanulatus* Bull., *A. ericetorum* Pers., *Coprinus atramentarius* Bull., *Daedalia quercina* Fr., *D. versicolor* Fr., *Merulius lacrymans* Fr., *Lycoperdon bovista* L., *Polyporus destructor* FR., *Sclerotium clavus* Fr., *Uredo rubigo* L., *U. carbo* L. *U. Caries* L., *U. segetum* L., benevens eenige AEÇIDEA.

OPPERVLAKTE VAN DEN BODEM IN FRIESLAND,

waarop in 1870 de onderstaande gewassen zijn geteeld of groeijen.

Omschrijving.	Hektaren.	Omschrijving.	Hektaren.
Granen en handels-gewassen.		*Voedergewassen.*	
Tarwe	3 016.92	Mangelwortelen. . .	28.13
Rogge	6 984.21	Koolrapen.	26.75
Garst (Winter) . . .	2 472 63	Wortels	19.58
Garst (Zomer) . . .	1 095.98	Pastinaken, witte wor-	
Haver	6 058.42	tels	1.00
Boekweit	4 927.32	Zomerknollen . . .	4.00
Veenboekweit. . . .	905.45	Stoppelknollen, zand-	
Boonen	2 806.15	rapen	985.00
Erwten	792.28	Zomerspurrie . . .	1.50
Stamboonen	104.65	Herfstspurrie. . . .	734.00
Aardappelen	10 747.38		
Koolzaad (Winter) . .	807.47	Klaver (Roode en	
Koolzaad (Zomer) . .	113.20	witte)	649.84
Kanariezaad	700.32	Kunstweide	875.50
Cichorei.	1 431.46		
Vlas	6 121.56	Weiland	92 535.35
Lijnzaad	—	Hooiland	99 234.97
		Etgroen	5 496.36
Boomgaarden	660.33		
Boomkweekerijen . .	94.86		
Houtteelt	6 087.53		
Riet en biezen . . .	1 124.37		
Tuinbouw	1 042.73		

FAUNA.

LIJST DER AANGEHAALDE WERKEN.

1. Mr. Herman Albarda. Naamlijst der in de provincie Friesland in wilden staat waargenomen vogels. (*Zie* Herklots dl. III, bl. 198, enz.).

2. Verslag van den toestand der provincie Friesland in 1870.

3. Verslag van de werkzaamheden der vereeniging tot bevordering van volksgezondheid te Leeuwarden in 1869.

4. Dr. P. Harting. De magt van het kleine.

5. J. A. Herklots. Bouwstoffen voor eene Fauna van Nederland. 3 deelen 1853—1866.

6. R. T. Maitland. Fauna Belgii septentrionalis. Leiden 1851.

7. Dr. D. Lubach. Eerste grondbeginselen der Dierkunde. 4e druk. Tiel 1870.

L. van der Hoeven. Handboek der dierkunde. 2e druk. Amsterdam 1849.

H. Schlegel. Naamlijst der tot heden in de Nederlanden in den wilden staat waargenomen vogels. (Herklots dl. I, bladz. 58 en verv.)

Dr. C. S. Snellen van Vollenhoven. De insekten, welke de Landbouw schaden. Haarlem 1856.

Melicher. Sikzze der Nützliche und schädliche Thiere. Wien. 1860.

In de volgende bladzijden worden deze werken aangehaald door het voor elk daarvan geplaatste cijfer.

Voor het doel, dat door dezen arbeid beoogd wordt, is het, mijns inziens, noch noodig, noch wenschelijk eene volledige Fauna van dit gewest te leveren. Eene opsomming van die dieren, welke in deze provincie voorkomen en den mensch tot voedsel verstrekken, of wel voor hem en voor andere dieren, of voor de gewassen, hetzij nuttig of schadelijk zijn, acht ik daartoe voldoende, terwijl ik mij zelfs daarbij, vooral wat de ongewervelde dieren betreft, slechts tot de voornaamste zal bepalen.

De bewerking van dit onderwerp levert echter eigenaardige moeijelijkheden op, vooral omdat Frieslands fauna nog weinig bekend is; wij bezitten toch slechts de naamlijst van de vogels van mr. J. H. Albarda, terwijl in de werken van Herklots (5) en Maitland (6) nog eenige opgaven van in dit gewest voorkomende dieren worden vermeld. Aan eigen waarneming is dus veel ontleend moeten worden.

ZOOGDIEREN (*Mammalia*).

Onder de nuttige dieren, die door den mensch tot voedsel worden gebruikt, nemen het *rund* (Bos Taurus L.), het *schaap* (Ovis aries L.) en het *varken* (Sus scrofa L.), de voornaamste plaats in.

De veestapel in dit gewest is aanzienlijk; de duizende hectaren wei- en hooiland welke het bezit, maken het dan ook bij uitnemendheid voor de veeteelt geschikt.

Volgens het Provinciaal verslag (2) waren in dit gewest in 1870 aanwezig 206 449 runderen, 115 612 schapen en 10 556 varkens.

Wat het voorkomen van veeziekten in dit gewest betreft, zij het voldoende hier ter plaatse te vermelden 1°. dat de besmettelijke longziekte, die in Nederland in 1831 voor het eerst werd waargenomen, in Friesland in 1842 uitbrak en sedert dien tijd nog steeds voortheerscht; in de laatste 10 jaren echter in minder hevigen graad. In 1857 werden van de aanwezige runderen 39.80 per 1000 aangetast; in de overige jaren fluctueerde deze verhouding van 0.45 tot 7.08 per 1000. Het geheel getal gestorven, of afgemaakte runderen, bedraagt sedert het in werking treden van de betrekkelijke reglementen

(17 December 1849) tot en met den laatsten December 1871, het ontzettend getal van 39 836; 2°. dat de parelziekte of gortigheid (Cachexia tuberculosa) in dit gewest meer dan in eenige andere voorkomt, hetgeen waarschijnlijk is toe te schrijven aan de vele middelen die de veehouders aanwenden om de melkafscheiding bij de koeijen zoo veel mogelijk te bevorderen.

Weleer werd door de oude Friesen veel gebruik gemaakt van vleesch afkomstig van den bruinvisch (*Delphinus Phocaena* Cuv.) en van de in de Zuiderzee voorkomende cetacéen, alsmede van den zeehond (*Phoca vitulina* L.).

KNAAGDIEREN (*Glires*).

Onder de knaagdieren zijn de voornaamste de haas (*Lepus timidus* L.) en het konijn (*L. cuniculus* L.) De eerste, alhoewel over het geheele land verspreid, teelt het meest en bij voorkeur in onze boschachtige streken en op of in de nabijheid van heidevelden. De konijnen daarentegen zijn in dit gewest schaarsch, en slechts enkele konijnenbelten worden nog in onze woudstreken aangetroffen; op de beide eilanden echter komen deze dieren menigvuldiger voor en leven aldaar in holen die zij in de duinen graven.

Het vleesch van beiden dient den mensch tot voedsel.

Tot dezelfde afdeeling behoort ook nog de huismuis (*Mus musculus* L.), de bruine rat (*M. decumanus* Pall.), de zwarte rat (*M. rattus* L.) en de veldmuis (*Hypodaeus arvensis* Pall.). Laatstgenoemde vermenigvuldigt zich in sommige jaren op ontzettende wijze en doet alsdan zeer veel nadeel aan onze graslanden.

De bever (*Castor fiber* L.) schijnt vroeger hier, zoowel als in onze naburige provinciën inheemsch te zijn geweest, althans van dit dier werd bij Beets onlangs een onderkaak in het veen aangetroffen.

VERSCHEURENDE DIEREN (*Ferae*).

In dit gewest leven in den wilden staat: de vos (*Canis vulpes* L.), de das (*Meles vulgaris* L.), de bunsing, hier

mud genaamd (*Mustela putorius* L.), de hermelijn (*M. erminea* L.), de marter (*M. martis* Briss.), de steenmarter (*M. foina* L.) en de wezel (*M. vulgaris* Briss.)

In enkele woudstreken, bijv. bij Dragten en Beetsterzwaag, komt nog de kat (*Felis domesticus* L.) in wilden staat voor.

Alle hiergenoemde dieren maken jagt op klein gevogelte, kippen en duiven. Sommigen echter zijn niettemin zeer nuttig, doordien zij ook ratten en muizen verslinden. In den regel komen zij in onze woudstreken, minder op de kleilanden, voor. Op allen wordt jagt gemaakt en hunne huiden tot pelswerk verkocht.

De allerkleinste zoogdieren, nog tot deze afdeeling behoorende, als de spitsmuis (*Sorex vulgaris* L.), de huisspitsmuis (*S. araneus* L.) en de waterspitsmuis (*S. fodiens* Pall.) veroorzaken eenige schade. Daarentegen zijn de mol (*Talpa Europaea* L.) en de egel (*Erinaceus Europaeus* L.), die slechts van insekten leven, als nuttige dieren te beschouwen.

Onder de handvleugeligen (*Chiroptera*) telt men de vledermuizen (*Vespertilio*).

Ten slotte verdient nog vermeld te worden de otter (*Lutra vulgaris* Erxl.), die zich meestal met visch en kikvorschen voedt en in scholen bij groote poelen en moerassen leeft.

VOGELS (*Aves*).

Tot het zoogenaamde pluimvee, of tam gevogelte, worden gerekend: de zwaan (*Cygnus olor*, Vieill.); zij worden weinig gehouden. Hun aantal bedraagt, volgens de laatste telling, 153 stuks. De wilde, of kloekzwanen (*C. musicus* Bechst.) komen ook hier voor en leven in de zoogenaamde zwanendriften, waarvan er nog zeven aanwezig zijn. Het vleesch der zwanen wordt gegeten.

De ganzen (*Anser cinereus* M. & W.) worden hier weinig aangefokt; zij worden slechts zelden vetgemest en overigens gehouden ter verkoop hunner eijeren en van hun vleesch. De wilde ganzen houden zich hier veel op bij hunnen doortrek, terwijl, volgens mr. Albarda (1), eenigen in het midden van

dit gewest broeden. Deze dieren worden dikwijls geschoten en hunne eijeren verzameld.

Zeer menigvuldig komt de eend (*Anas boschas* L.) voor zoowel in den wilden als tammen staat. Bij de meeste landlieden, vooral die op de greidlanden wonen, worden tamme eenden gevonden.

De bergeend (*Anas tadorna* L.) broedt, volgens mr. ALBARDA, in grooten getale in de duinen op Ameland. Het geslacht Anas wordt voorts hier door niet minder dan 15 soorten vertegenwoordigd.

De hoenderachtige vogels (*Gallinaceae*), die in dit gewest worden aangefokt, zijn: de Paauw (*Pavo cristatus* L.), de faisant (*Phasianus*) beide in kleine getale. Laatstgenoemde echter nog het veelvuldigst. Voor een paar jaren heeft men in de bosschen op 't Oranjewoud en te Beetsterzwaag eenige faisanten (*Phasianus colchicus* L.) overgebragt, die aldaar in den wilden staat voorttelen. Van tijd tot tijd worden nu reeds enkele exemplaren, namelijk wijfjes geschoten. Ook de kalkoenen (*Meleägris galloparo* L.) zijn hier niet talrijk. Het klimaat schijnt voor den aanfok dezer dieren te vochtig en te koud te zijn.

Meer algemeen verspreid zijn de hoenders (*Gallus gallinaceus* Less.) waarvan onderscheidene varieteiten worden aangefokt. Uitvoer dezer dieren of van hunne eijeren heeft niet plaats.

Behalve de verschillende varieteiten van duiven (*Columba livia var. domestica* Briss.), met wier aanfok velen zich bezig houden, komen in den wilden staat nog voor de veldduiven, hier gibben genaamd (*C. livia* L.), die het geheele land doorzwerven en hunne toevlugt vinden op de duiventillen, waarvan er nog 25 worden toegelaten tot groot ongerief van den landbouwer.

Eene menigte vogels, vooral watervogels, leeft in dit gewest in den wilden staat. Wij zullen van deze alleen die opnoemen, welke tot voedsel gebruikt worden en voor het overige verwijzen naar de naamlijst van mr. ALBARDA.

De bonte en zwarte lijster (*Turdus musicus* en *T. merula* L.), de spreeuw, hier protter genaamd (*Sturnus vulgaris*), de leeuwerik (*Alauda arvensis* L.), de vinken (*Fringilla*), de musschen

(*Passer domesticus* Gessn.), het korhoen (*Tetrao tetrix* L.), de patrijs (*Perdix cinerea* Briss.), de kwartel (*P. coturnix* Lathr.), de plevier (wilster) (*Charadrius pluvialis* L.), de kievit (*Vanellus cristatus* M. & W.). Met grooten ijver en volharding worden de eijeren van de kievit opgezocht en als lekkernij verkocht. De handel in dit artikel is zeer groot. Zij worden bij duizenden naar Holland en vooral naar Engeland uitgevoerd. Opmerkelijk is het dat de strandkievit, hier strânljiep (*Haematopus ostralegus* L.) die veel aan onze kusten en op de beide eilanden broedt, door velen wordt beschouwd als zeer slecht van smaak te zijn; het tegendeel is echter waar. Vooral in het najaar zijn ze lekker en vet en nagenoeg gelijk aan patrijzen. Voorts vindt men de hout- en watersnip (*Scolopax rusticola* en *S. gallinago* F.).

Van de talrijke hier voorkomende watervogels vermelden wij nog de wilde gans, de wilde zwaan, de wilde eend, de wintertaling (*A. crecca* L.), de smient (*A. Penelope* L.) en de pijlstaart (*A. acuta* L.).

Zeer talrijk zijn voorts de vogels, die zich met insekten, wormen en andere kleine dieren voeden, zoo als de zwaluwen (*Hirundo*), de vliegenvanger (*Muscicapa* L.), de grasmusch en hofzangers (*Sylvia*), de boschvangers (*Ficedula*), de rietzangers (*Calamoherpe*), de nachtegaalzangers (*Lusciola*), de piepers (*Anthus*), de kwikstaarten (*Motacilla*), de goudhaantjes (*Regulus*), de meezen (*Parus*), de spechten (*Sitta* en *Picus*), de leeuwrikken (*Alauda*), de vinken (*Fringilla*), de gorsen (*Emberiza*) en eenige anderen.

Daarentegen zijn er anderen, de roofvogels (*Raptatores*), die alhoewel zij jagt maken op de veldmuizen, toch in een of ander opzigt schadelijk zijn, namelijk door het vernielen van de insekten etende vogels. Hiertoe behooren: de valken, slechtvalk (*Falco communis* Gmel), de blaauwe wiekel (*F. subbuteo* L.), de roode wiekel of torenvalk (*F. tinnunculus* L.), de havikken (*Astur*), de kuikendieven (*Circus*), de arenden (*Haliäetus* en *Pandion*), de wouw (*Milvus*), de buizerden (*Buteo*) en de gladkop- en toornuilen (*Strix* en *Otus*).

Alhoewel de raven (*Corvus*), de eksters (*Pica*), de noten-

kraker (*Nucifraga*), de houteksters (*Garrulus*) en eenige anderen zich in den regel met vruchten voeden, zijn sommige dezer vogels zeer nuttig door het vangen van muizen. In Ooststellingwerf en Opsterland worden nog jaarlijks premiën uitgeloofd voor het vangen van dusgenoemde schadelijke dieren en wel tot behoud van den wildbaan, in weerwil dat zij toch door het vangen van veldmuizen voor den landbouw zeer nuttig zijn.

KRUIPENDE DIEREN (*Reptilia*).

In deze orde van dieren komen geene voor, die den mensch tot voedsel verstrekken. Alleen de achterdijen van de groene kikvorsch (*Rana esculenta* L,) gaan voor eene lekkernij door, maar worden slechts zelden gegeten.

De meest voorkomende reptiliën zijn onder de hagedissen (*Saurii*): de groene hagedis (*Lacerta agilis* L.); onder de *Batrachii:* de groene en bruine kikvorsch (kikkerts) (*Rana esculenta* L. *R. temporaria* L.) en gewone pad (*Bufo vulgaris* Laur.).

Onder de *Sauro-Batrachii:* de watersalamanders (*Salamandra cristata* Schneid. en *S. taeniata* Schneid.) en eindelijk onder de slangen (*Ophidii*): de gladde slang (*Coronella laevis* Boie.), de ringslang (*Natrix torquata* Merrem) en de adder (*Vipera berus* Daud.), het eenige kruipende dier *bij ons te lande dat vergiftig is.*

VISSCHEN (*Pisces*).

De vischvangst wordt in dit gewest op vrij groote schaal uitgeoefend; zeldzame soorten komen onder de gevangen visch niet voor; terwijl de meer goedkoope soorten, zoowel van zee-, rivier- als van meervisch een zeer deugdelijk voedsel voor de mingegoeden opleveren. Van die soorten worden echter ook vele in groote hoeveelheden uitgevoerd, waardoor de prijzen vaak zoo hoog stijgen, dat zij voor de armen niet te bekomen zijn.

De zeevisch bijv. wordt veelal òf reeds in zee aan visschers

verkocht, òf dadelijk na de aankomst aan wal aan kooplieden, die ze per spoor naar Duitschland verzenden, terwijl meer- en riviervisch, vooral snoek, naar België en Frankrijk en paling naar Engeland wordt uitgevoerd.

Tot de visschen die in zee of op onze kusten worden gevangen behooren:

De steur (*Accipenser sturio* L.), zeldzaam sommige haaisoorten (*Scyllium canicula* Cuv., *Galeus canis* Müll., *Spinax acanthias* Cuv.), de pijlstaart rog (*Trigon pastinaca*, Bonap.) de gewone rog (*Raja clavata* L), de heilbot (*Hippoglossus vulgaris* Cuv.) (zeldzaam); de schol (*Platessa vulgaris* Cuv.), de bot (*P. Flesus* Cuv.), de schar (*Limanda oceanica* Bonap.), de scharretong (*Platessa microcephala* Flem.), de griet (*Rhombus vulgaris* Cuv.), de tarbot (*R. maximus* Cuv.), de tong (*Solea vulgaris* Gotsche), de zeebaars (*Labrax lupus* v. C.), de zeebarbeel (*Mullus surmuletus* L.), de makreel (*Scomber scomber* L.), de zonnevisch (*Zeus faber* L.) (zeldzaam), de harder (*Mugil chelo* C. V.), de knorhaan (*Trigla hirundo* L.), de pieterman (*Trachinus draco* L. en *T. vipera* C. V.), de kabeljaauw (*Morrhua vulgaris* Cuv.), de schelvisch (*M. aeglefinus* Cuv.), de wijting (*Merlangus vulgaris* Cuv.), de meun (*Motella quinquecirrhata* de snottolf (*Cyclopterus lumpus* L.), de geep (gib) (*Belone vulgaris* Cv.), de haring (*Clupea harengus* L.), de sprot (*Harengula sprattus* C. V.), de elft (*Alosa vulgaris* C. V.), de ansjovis (*Engraulis encrasicholis* C. V.), de zalm (*Salmo salar* L.), de spiering (*Osmerus eperlanus* Cuv.), de zeeaal (*Conger vulgaris* Cuv.) en de lampreij (*Petromyzon marinus* L.).

Het aantal soorten van visschen, die in onze binnenwateren voorkomen en tot voedsel dienen, is betrekkelijk veel geringer; de voornaamsten zijn:

de baars (*Perca fluviatilis* L.), de post (*Acerina vulgaris* Cuv.), de kwabaal (*Lota vulgaris* Cuv.), de donderaal (*Cobitis fossilis* L.), de karper (*Cyprinus carpio* L.), de steenkarper (*Carassius vulgaris* Vils.), de brasem (*Brama brama* Cuv.), de blei (*B. björkna* C. V.), de voorn (*Leuciscus rutilus* Cuv.), de hesseling (*L. dobula* Cuv.), de witvisch (*L. vulgaris* Cuv.), de zeelt (muidhond) (*Tinca vulgaris* Cuv.), de grondel (*Gobio fluviatilis* Agass.), de snoek (*Esox lucius* L.). de aal (*Mu-*

raena anguilla L.) en de lampreij of negenoog (*Petromyzon fluviatilis* L.).

SCHAALDIEREN (*Crustacea*).

Aan de kusten van dit gewest is het aantal in de zee of op het strand levende schaaldieren niet groot.

Tot voedsel worden de volgende decapoda gebruikt: de zeekrab (*Cancer pagurus* L), de strandkrab (*Carcinus maenas* Leach.), de kreeftslak (*Pagurus Bernhardus* Fabr.), de steenkrab (*Palaemon squilla* Fabr.) en de garnalen (*Crangon vulgaris* Fabr.) De garnalenvisscherij bepaalt zich vooral tot de stranden van de Noordzee en tot onze eilanden. De aanvoer van daar is gering, terwijl die visscherij op onze kusten aan de Zuiderzee van weinig beteekenis is. Dat het eten van garnalen, vooral in de maand Augustus, onder sommige omstandigheden nadeelige gevolgen kan hebben, is bekend. De oorzaak daarvan is intusschen niet met zekerheid op te geven.

Behalve de genoemde schaaldieren vindt men hier nog de kelderpissebed (*Oniscus murarius* Cuv.) krobben, die wel eens op een broodje gebruikt worden als geneesmiddel tegen hydrops.

Tot de schadelijke schaaldieren kunnen gebragt worden de vischluizen (*Ichthyophthira*), zijnde parasiten die op visschen leven, als: de stekelbaarsluis (*Argulus foliaceus* Cuv.), de botluis (*Caligus Hippoglossus* Kruger.), de snoekluis (*Ergasilus gibbus* Nordm.), de baarsluis (*Achteris percarum* Nordm) en de kabeljaauwluis (*Lernaea branchialis* L.).

GELEDE DIEREN (*Articulata*).

Onder de spinachtige dieren (*Arachnoïdea*) vindt men slechts enkele, aan wie men vergiftige eigenschappen toeschrijft, zoo als aan den scorpioen (*Scorpio Europaeus* Leach.) die intusschen hier nog niet gevonden is.

De mijten zijn om meer dan eene reden meestal schadelijk, zoo als de kaasmijt (*Acarus domesticus* de Geer.), de schurft-

mijt (*Sarcoptes scabiei* L.), de paardenmijt (*S. equi* L.), de medeëter (*Macrogaster folliculorum*), de tiek of hondsmijt (*Ixodes ricinus* L.), de vogelmijt (*Delmanyssus avium* Duges.), de kevermijt (*Gamasus coleopterorum* L.) en eenige anderen.

GEKORVENE DIEREN (*Insecta*).

Er zijn slechts weinige insekten, die den naam van nuttige dieren verdienen, tenzij men daarvoor houdt de tallooze menigte gekorvene dieren, die den vogels en visschen tot voedsel dienen.

Onder de meest nuttige bekleedt de honigbij (*Apis mellifica* L.) zeker eene eerste plaats. Dit insekt wordt in den wilden staat gevonden, maar vooral door de bijkers, of ijmkers in menigte gekweekt, met het doel om honig en was te verzamelen. Het aantal bijenkorven in het jaar 1870 in dit gewest gehouden, bedroeg 17 011 en het gemiddeld gewigt van iederen korf aan honig 8.5 kilo en aan was 1.6 kilo.

Onder de schildvleugeligen (*Coleoptera*) zijn er, die als nuttige of schadelijke dieren kunnen worden aangemerkt.

Tot de eersten behooren, de zoogenaamde Lievenheersbeestjes, hier koffijengeltjes genoemd (*Coccinella bi-punctata. C. septempunctata* L.). Op brandewijn getrokken een volksmiddel tegen tandpijn.

Voorts leven eenige kevers van andere insekten, als de tuinloopkevers (*Carabus hortensis* L.) en de goudtor (*C. auratus* L.), de zwarte loopkever (*Staphylinus olens* Fabr.) en de gestreepte roofkever (*S. maxillosus* L.).

Op de bouwlanden zijn vooral nadeelig de gebulte loopkever (*Labrus gibbus* F.), de kniptor (*Elater segetum* L.), de erwtenkever (*Bruchus Pisi* L.) en de koolzaadkever (*Balaninus brassicae* L.). Velen vernielen òf de bladen, òf het hout òf de schors van de boomen. De voornaamsten zijn: de meikever (*Melolontha vulgaris* F.), de beukkever (*Attelabus betuli* L.), de snuitkever (*Hylobus abietis* L.), de dennenscheerder (*Hylosinis piniperda* L.), de sparrebastkever (*H. cunicularius* L.), de ijpensplintkever (*Eccoptogaster scolytus* L.), de letterzetter (*Bostrichus typographus* F.).

de boekdrukker (*B. stenographus* F.) de larixkever (*B. laricis* F.), de populierbaktor (*Saperda carcharias* T.) en de goudhaan (*Chrysomela populi* L.) Op onze graanzolders komt soms in groote menigte voor de kalander (*Calandra granaria* L.) en enkele malen in de was, de wasmot (*Cacirula civella* F.).

Van de regtvlengeligen (*Orthoptera*) komt soms voor, de groote sprinkhaan (*Gryllus migratorius* L.). Voorts de kakkerlak (*Blatta orientalis* L.) en de gewone oorworm (*Forficula auricularia* L.).

Onder de halfvleugeligen (*Hemiptera*) is voorzeker de wandluis (*Cimex lectularius* L.), die zich meer en meer in de huizen der ingezetenen nestelt, de lastigste. Voorts zijn de bladluizen (*Aphis*) waarvan vele soorten voorkomen, soms zeer schadelijk aan den landbouw, aan de boomen en struiken.

De rupsen van vele schubvleugeligen (*Lepidoptera*) doen veel schade aan onze gewassen; daartoe behooren het koolwitje (*Pieris Brassicae* L.) en het witje (*P. Crataegi* L.), de grasrups (*Noctua graminea* L.), de koolrups (*N. brassicae* L.), de dennenrups (*N. piniperda* Treitschke), het pistooltje (*Plusia gamma* L.), de houtrups (*Cossus ligniperda* F.), de popel- en pijnboomspinner (*Bombyx salicis* L. en *B. pini* L.), de Ringelrups (*B. neustria*), de sparreneter (*Geometra piniuiana*), de eikenspanner (*G. defoliaria*), de dennen- en berkenmug (*Cecydomeya pini* Meig. en *C. fagi* Meig.), de pruimenbladroller (*Tortrix Prusiana* L.) en appelrups (*T. pomonella* L.), eindelijk de koornmijt of meelworm (*Tinea granella* L.) en de pelterijmot (*T. pellionella* L.).

Sommige van de vliesvleugeligen (*Hymenoptera*), nameiijk, eene menigte soorten van sluipwespen (*Ichneumons*), brengen veel bij om de vermenigvuldiging van insekten tegen te gaan; anderen daarentegen zijn als schadelijk te beschouwen, namelijk: de horsel en de gemeene wesp (*Vespa scabra* L., *V. vulgaris* L.), de bladwespen (*Laphyrus pini* L., *L. rufus* L. en *L. pallidus* L.), de galwesp (*Cynips quercus* L.) en de Rozenwesp (*C. rosarum* L.).

Tweevleugeligen (*Diptera*). In sommige jaren is het masker van de koolmug of langpoot (*Tipula oleracea* L.), zeer schadelijk voor de graslanden. Veelvuldig is ook de mug (*Culex*

pipiens L.) de muskiet (*Culex mosquito*), die hier echter nog nooit is gezien; de brems (*Tabanus bovinus*), de vlieg (*Musca domestica* L., *M. carnaria*), de horsel (*Oestrus equi*, *bovis*). Een insekt tot de zuigers (*Suctoria*) behoorende, de gewone vloo (*Pulex irritans* L) is zeer verbreid en zeer lastig voor den mensch.

Ook de parasiten (*Parasita*) behooren tot de lastige insekten vooral de hoofd-, klederen- en platluizen (*Pediculus capitis*, *vestimentorum* Nitsch en *P. inguinalis* Redi). De onderscheidene soorten van vogelluizen (*Philopteris* en *Liotheum*) bij de paarden, runderen en honden (*Trichodectus*) en eenige anderen.

RINGWORMEN (*Annulata*).

Het aantal ringwormen, dat tot het een of ander doel nuttig kan worden aangewend, is zeer gering. De brooze slibworm (*Lumbricus variegatus* Müll.) en de regenworm (*L. terrestris* L.) worden, zoo als bekend is, veel gebruikt tot het vangen van visschen. De zeepier (*Arenicola piscatorum* Lam.), die op onze zeestranden, vooral ten zuiden van onze eilanden, bij millioenen gevonden wordt, dient tot aas bij de vangst van schelvisch. De bloedzuiger (*Hirudo medicinalis* L.) komt alleen voor in de wateren van het diluvium; de zwarte bloedzuiger (*Hirudo gulo* L.) daarentegen leeft meest in de wateren van het alluvium, maar wordt in de geneeskunde niet gebruikt.

INGEWANDSWORMEN (*Entozoa*).

Zoowel bij den mensch als bij de overige gewervelde dieren, komen meermalen ingewandswormen voor.

De blaaswormen (*Cisticercus cellulosae* Cuv.) en andere soorten van cystoïdea gaan bij verscheidene dieren in soorten van lintworm over.

Van de draadwormen (*Nematoïdea*) komen voor: de dunkop (*Trichocephalus dispar* Rud.) in het darmkanaal bij den mensch en het paard, (*Ternatus* Rud.) bij 't varken, (*T. nodosus* Rud. bij de muizen, (*T. piscium* Rud.) bij de visschen, de aarsmade (*Oxyuris vermicularis* Brems.) bij den hond en den mensch.

De spoelwormen (*Ascaris lumbricoïdes* L.) bij den mensch, het rund en de geit, (*A. megalocephalus* L. bij het paard, (*A. marginata* L.) bij den hond; voorts *Strongylus contortus* en *S. filaria* bij het schaap, *S. micrurus* bij het rund.

De *Trichina spiralis* is alhier nog niet voorgekomen.

Van de doornkoppigen of stekelsnuitwormen (*Acanthocephala* komen voor (*Echinorhynchus gigas* Mehl.) bij de varkens, (*E. polymorphus*) bij watervogels, (*E. strumosus*) bij den zeehond, (*E. Proteus*) bij de visschen.

De zuigwormen, botten, leverbotten (*Trematoda*) worden gevonden (*Distoma hepaticum* Mehl.) bij het paard, rund, schaap en geit, (*D. lanceolatum* Mehl.) bij het schaap, rund, geit, (*D. ferox* Mehl.) bij de vogels en (*D. haematobium*) bij den mensch.

De band- of lintwormen (*Cestoïdea*) komen voor als blaaswormen (*Cysticercus cellulosae* Rud.) bij het varken. De lintworm (*Taenia solium*) bij den mensch, (*T. serrata* en *T. coenurus* L.) bij den hond, en (*Coenurus cerebralis* Rud.), bij het schaap en den hond.

WEEKDIEREN (*Mollusca*).

In de Noord- en Zuiderzee, zoowel als op de kusten en op het vaste land leven vele weekdieren, waarvan echter slechts weinige tot voedsel worden gebruikt. Tot dezen behooren: de oester (*Ostrea edulis* L.), die slechts gevonden wordt in de Lauwers, alwaar op de Groninger kusten eene soort van oesterbank aanwezig is. De mossel (*Mytilus edulis* L.), die schier overal aan de zeepalen gehecht is en behalve tot voeding, ook bij overvloed tot bemesting van bouwland wordt gebruikt, of naar Engeland wordt uitgevoerd; de eetbare zandschelp (*Cardium edule* L.), die niet algemeen voorkomt; de alikruiken (*Turbo littoreus* L.) die in Friesland slechts zelden gegeten, maar veel op onze zandbanken verzameld en in zakken naar Engeland uitgevoerd worden; de wijngaardslak (*Helix pomatia* L.) die in enkele boomgaarden voorkomt, doch slechts zelden gekweekt en tot voedsel gebruikt wordt even als de tuinslak (*H. hortensis* L. en *H. nemoralis*).

Op onze kusten en zand- of liever schelpbanken, worden in groote menigte verzameld, de zandschelp (*Cardium edule* L.) benevens (*Tellina truncata*, *T. fragilis*, *T. solidula* Lam. *T. tenuis* Lam. en *Mya arenaria* L.). Deze schelpen worden vooral gebruikt op het Bildt tot het aanleggen van schelpwegen en tot het bereiden van schelpkalk.

Onder de schadelijke weekdieren rekent men te behooren de zeetulp, (*Lepas balanus* L.) die op de oesters en mosselen en op de stenen en palen aan zee gelegen leeft en vergiftige eigenschappen schijnt te bezitten; de zwarte-, akker-, tuin- en aardslakken (*Limax ater* L., *L. rufus* L., *L. agrestis* L., *L. hortensis* L.), die, wanneer zij in menigte voorkomen, voor de gewassen op de bouwlanden en in de moestuinen zeer schadelijk zijn; de paalworm (*Teredo navalis* L.), die van tijd tot tijd in menigte voorkomt, de palen, die onze zeekusten beschutten, doorboort en aan onze zeeweringen belangrijke schade veroorzaakt.

Minder schadelijk zijn echter de boorschelpen (*Pholas crispata* L. en *P. candida* L.), die de bazaltblokken, strekkende tot beveiliging onzer zeeweringen, doorboren.

Alhoewel de inktvisch (*Sepia officinalis* L. en *Loligo vulgaris* L.) in de Zuiderzee wordt gevangen, wordt hij echter door den mensch niet tot voedsel gebruikt, evenmin als de groote riviermossel (*Anadonta cygnea* L.).

MOSDIEREN (*Bryozoa*).

De mosdieren, waartoe de Flustra, Eschara, Plumatella, Sertularia, Tubularia en eenige andere zoogenaamde Plantdieren (*Zoöphyten*) behooren en die op onze kusten worden aangespoeld, zijn nuttig, noch schadelijk.

STRAALDIEREN (*Radiata*)

Tot de stekelhuidigen (*Echinodermata*) behoort de zee-egel (*Echinus esculentus* L.) die eetbaar is, maar hier niet wordt genuttigd.

Overigens dienen de Holoturiën, de zeesterren (*Asterias*

rubens L.) en de ribbenkwallen (*Ctenophorae*) tot voedsel voor de visschen.

HYDRAS-MEDUSEN (*Hydras-Medusae*).

Ook de zeekwallen, meer bekend onder den naam van Medusen of zeenetels (*Acalephae*), vertoonen zich soms in groote menigte in de Noordzee en op het strand. Zij hechten zich bij het zwemmen aan de badenden en veroorzaken een stekend schier ondragelijk gevoel op de huid. Zij worden door de visschen tot voedsel gebruikt. De zoogenoemde Hydra-vormigen (*Hydroïdea*), waarvan eenigen in zoet water leven en vroeger veelvoeten (*Polypi*) werden genoemd, dienen tot voedsel van visschen en andere waterdieren.

VEELVOETEN (*Polypi*).

Onder dezen komen in zoet water slechts enkele naakte polypen voor, die tot voedsel van andere waterdieren dienen.

AFGIETSELDIERTJES (*Infusoria*).

De afgietseldiertjes zijn zeer algemeen verspreid. Men vindt ze in onze zoete wateren, in het slib van onze meeren en vaarten, aan de havens en op onze kusten.

De Polythalamiën en Foraminiferen, die tot de wortelpootigen (*Rhizopoda*) behooren, zijn voorzeker de meest verspreidde en komen in tallooze menigte op onze kusten voor. Immers in 16 monsters slib, klei, leem, krijt, uit onderscheidene oorden van dit gewest door mij verzameld en door den hoogleeraar P. Harting nader aan een mikroskopisch onderzoek onderworpen, was het aantal nog levende en fossile overblijfselen van de schalen of schelpen van Foraminiferen of Polythalamiën, van de kiezelschalen van Diatoméen of Baccillariën, van Holothuriën en Spongiën 135 soorten (4). Ook de Infusoria, hoe klein ook, dienen tot voedsel van andere diertjes en schijnen in drinkwater voorkomende niet schadelijk voor de gezondheid te zijn, mits ze niet in ont-

binding zijn overgegaan. Opmerkelijk is het echter, dat onze stilstaande wateren, die soms tot drinkwater worden gebruikt, millioenen van vorticellen, monaden en eenige anderen bevatten, zonder dat men, na het gebruik van zulk water een schadelijken invloed op het dierlijk organismus waarneemt.

De Gregarinen, die zeer zeker tot die diertjes behooren, welke op den laagsten trap van ontwikkeling staan, leven meestal als entozoa in andere kleine dieren en zijn in dat opzigt althans voor die diertjes als schadelijk te beschouwen.

METEOROLOGIE.

LIJST DER AANGEHAALDE WERKEN.

1. I. H. van Swinden. Mémoires sur les observations Météorologiques faites a Franeker en Frise pendant le courant de l'année 1799. Amsterdam 1780, Leide 1792.
   Observations sur le froid vigoureux du mois Janvier 1776, Leide 1792.

2. J. J. Bruinsma. Kort overzigt der weêrsgesteldheid te Leeuwarden van 1838 tot 1850. *Zie* Leeuwarder Courant.
   Van 1859 tot 1865. *Zie* jaarlijksch verslag der gemeente Leeuwarden.
   Van 1866 tot 1871. *Zie* jaarlijks provinciaal verslag van Friesland.

3. R. D. Smeding. Weêrkundige waarnemingen te Leeuwarden, van 1843 tot 1868. *Zie* Meteorologisch jaarboek van 1868.
   Dezelfde. Slotsommen der weêrkundige waarnemingen te Leeuwarden van 1843 tot 1872. *Zie* Leeuwarder Courant.

4. Dr. Buys Ballot. Nederl. Meteorologische jaarboeken, uitgegeven door het Koninkl. Nederl. instituut te Utrecht.

5. F. W. C. Krecke. Het klimaat van Nederland. Haarlem 1861.

6. W. van Peyma. Levensberigten van Arjen Roelofs Roelofs te Hijum. Francker 1828.

7. Meijnne. Topographic médicalc de la Belgique. Bruxelles 1845.

8. J. J. Bruinsma. Iets over den Nevelboog, waargenomen te Leeuwarden op dcn 19den Maart 1847. (*Prov. Friesche Courant*).

9. J. H. Knoop. Tegenwoordige staat van Friesland. Leeuwarden 1763.

10. I. G. M. Over de zeldzame aard- en waterschuddinge die in de Nederlanden en in 't bijzonder in Friesland op den 1sten November 1755 voorgevallen is.
Leeuwarden, 2de druk (zonder jaartal).

11. F. Holkema. De Plantengroei der Nederl. Noordzee-eilanden. Amsterdam 1870.

12. Mededeelingen uit het gebied van wetenschap en kunst door dr. L. Ali Cohen en dr. G. Acker Stratingh. 1845—46.

13. W. A. Enschedé. Heeft de doorgaande luchtgesteldheid sedert historische tijden, eenige merkbare verandering ondergaan? bladz. 177 et seq.

METEOROLOGIE-STATEN.

I. Barometer, gemiddelde stand gedurende iedere maand.

II. Barometer, gemiddelde, hoogste en laagste absolute standen.

III. Thermometer Fahr., gemiddelde stand gedurende iedere maand.

IV. Thermometer Fahr., gemiddelde, hoogste en laagste absolute standen.

V. Windrigting, iedere dag eenmaal.

VI. Hoeveelheid gevallen regen- en sneeuwwater, te Leeuwarden, Franeker en Workum.

VII. Gemiddelde hoeveelheid gevallen regen- en sneeuwwater te Franeker, Leeuwarden en Workum.

VIII. Gemiddelde dampdrukking in m. m. te Groningen.
Betrekkelijke vochtigheid in procenten te Groningen.

IX. Verschil der jaargetijden ten opzigte van de luchtdrukking, warmtegraad, regen, boezemwaterstand, dampdrukking en vochtigheid.

X. Verzamelstaat der weêrkundige waarnemingen.

XI. Windroos.

XII. Graphische voorstelling, gang van den barometer.

XIII. Graphische voorstelling, gang van den thermometer.

METEOROLOGIE.

Niet minder dan in andere provinciën heeft men zich ook in Friesland, zoowel in de vorige als in deze eeuw met het doen van meteorologische waarnemingen bezig gehouden. Zonder hier in het breede te vermelden wat ieder waarnemer ten dezen heeft gedaan, noemen wij hier slechts de namen van de hoogleeraren J. H. van Swinden, die in de tweede helft van 1700 (1) van W. A. Enschedé die van 1840:1844 dergelijke waarnemingen te Franeker deden, van den schrijver dezes die daarmede in 1838 is begonnen (2) en van den heer R. D. Smeding (3) die sedert 1843 tot heden onafgebroken zich daarmede onledig houdt, waarvan de slotsommen in het meteorologisch jaarboek (4) worden medegedeeld. Deze waarnemingen worden thans nog door den laatstgenoemden en mij voortgezet en moge het waar zijn dat de verkregen uitkomsten nog die volledigheid missen, welke tot de juiste kennis van het klimaat in dit gewest wordt vereischt, voorzeker bevatten zij gegevens genoeg, om ten aanzien van zijn klimatologischen toestand, belangrijke gevolgtrekkingen daaruit af te leiden.

Ten einde een algemeen overzigt te verkrijgen van luchtdrukking, warmtegraad, regen, wind enz. voeg ik hierbij eenige staten, waarop is aangewezen hoe lang de waarnemingen zijn voortgezet.

Aan deze staten ontleenen wij het navolgende.

LUCHTDRUKKING (staat I—II).

1. De gemiddelde stand over de jaren 1838:1869 is 759.93 millim. a 0° C.

des voormiddags		8′	uur	59.95	millim;
„	namiddags	2′	„	59.86	„
„	„	8′	„	59.99	„

In de jaren 1840:42, 54, 57, 58 en 64 was dit gemiddelde

hooger, in de jaren 1841 en 1860 daarentegen iets lager, dan het hierboven gegeven cijfer.

2. De absoluut hoogste en laagste standen op enkele dagen zijn waargenomen:

Boven 782.00 millim. in 1840, 1852, 54, 59, 64 en 67.

Onder 729.00 millim. in 1843, 47, 48, 50, 58-59 57 en 59.

3. De gemiddelde stand over iedere maand is:

Januarij	758.94,	Mei	760.27,	Sept.	760.73	millim. 0° C.
Februarij	59.96,	Junij	60.64,	Oct.	58.70	„
Maart	59.41,	Julij	60.24,	Nov.	59.00	„
April	60.24,	Aug.	60.07,	Dec.	60.63	„

De gemiddelde stand is het laagst in October, het hoogst in December.

De maanden Januarij, Maart, October en November zijn iets onder het gemiddelde, de overigen dáár boven.

De gemiddelden van de jaren 1849—1862 berekend voor Utrecht (5) vergeleken met die te Leeuwarden over dezelfde jaren, geven een verschil van 0.37 millim. in meerder voor de eerste plaats.

De absoluut hoogste stand was den 6den Maart 1852 te Utrecht 783.90 millim. en te Leeuwarden 785.31 millim.

De absoluut laagste stand, dd. 6 Februarij 1850, te Utrecht, was 726.00 millim. en te Leeuwarden op denzelfden datum van dát jaar 724.03 millim. en op den 17den December 1869, 723.00 millim.

TEMPERATUUR (III, IV).

1. Gemiddelde warmtegraad over de jaren 1838:1869, 49°.4;

's voormiddags	8	uur	47°.9;
's namiddags	2	„	52°.7;
„	8	„	47°.8.

2. De hoogste gemiddelden in ieder jaar boven de 53° nm. 2 uur, zijn waargenomen in de jaren 1839, 42, 43, 49, 50, 62, 63 en 66;

boven de 54° in 1852, 57, 59 en 68;
„ „ 55° „ 1846;

de laagste onder de 47° waren des v. m. of n. m. 8 uur;
in 1838 „ „ „ 46° 1845, 1853 en 1860;
„ „ 45° 1855.

3. de absoluut hoogste standen:

boven 85° in 1838 en 1859;
„ 86° „ 1842, 45 en 47;
„ 89° „ 1839;
„ 90° „ 1846, 52, 57, 58 en 68.

De absoluut laagste standen:

beneden 7° in 1850, 54 en 60;
„ 5° „ 1848 en 56;
„ 2° „ 1845;
„ 0° „ 1838.

4. De hoogste standen te Utrecht waargenomen waren:
dd. 4 Aug. 1857, 93°.9 dd. 15 Junij 1853, 93° en te Leeuwarden
„ 90°.0 „ 17 „ 1858, 90°.5.

De laagsten te Utrecht op den 24sten Januarij 1823, — 9° en te Leeuwarden — 4°.5 en den 19den Januarij 1838 — 3°.5'.

Aangenomen dat de middelbare temperatuur voor Nederland 51°.22 is (Krecke II bl. 41) (5) dan is het gemiddelde voor Leeuwarden 1°.78 lager.

Opmerkelijk is het echter dat de uitkomsten der thermometrische waarnemingen gedaan door den hoogleeraar Enschedé in een vierjarig tijdvak van 1840 tot en met 1844 van onze cijfers nog al aanmerkelijk verschillen. Bij verge-

lijking blijkt toch daaruit dat het gemiddelde in Franeker verkregen (ENSCHEDÉ) (12) slechts 48°.2 was, alzoo verschil 1°.24.

Bij vergelijking van de thermometerstanden, waargenomen in de vier bovengemelde jaren, verkrijgt men voor Leeuwarden 49°.8 en voor Franeker 48°.2 alzoo verschil van 1°.6.

Dit verschil is ongetwijfeld veel te groot en misschien daardoor te verklaren dat onze thermometers het voorregt missen eene zeer opene en vrije standplaats te hebben, daar zij hangen de eene aan een venster van een binnenplaats en de andere in eene steeg. Door het terugkaatsen der warmte van de muren wordt de morgen- en avondtemperatuur betrekkelijk hooger en de middagtemperatuur iets lager, omdat in eene beslotene ruimte niet zooveel luchtverwisseling plaats heeft als op eene opene ruimte die niet met muren is omgeven.

Bij het maken van gevolgtrekkingen houde men derhalve dit verschil wel in het oog en rekene de gemiddelde temperatuur door ons waargenomen iets lager, ofschoon zij stellig niet hooger is aan te nemen dan 49°.

Bovendien bestaat er nog een zeer groot verschil als men de te Franeker door ENSCHEDÉ en de te Leeuwarden door SMEDING en mij verkregen uitkomsten vergelijkt met die van VAN SWINDEN.

Immers uit deze laatsten verkrijgt men eene gemiddelde temperatuur van 51°.8, hetgeen een verschil geeft van 3°.6 (ENSCHEDÉ) en van 1°.36 van Leeuwarden.

De hoogleeraar ENSCHEDÉ (12) heeft op deze anomalie gewezen en vermeent, om daarbij aangevoerde redenen, dat de thermometrische waarnemingen van den hoogleeraar VAN SWINDEN ten dezen geen vertrouwen verdienen.

Immers daaruit zou men moeten afleiden dat in de vorige eeuw, de te Franeker waargenomen gemiddelde warmtegraad schier gelijk stond met dien te Carlsruhe, Munchen, Brussel, Besançon en Parijs, dat te ongerijmd is om aan te nemen en ook volstrekt niet in overeenstemming is met de in de vorige eeuw elders in Nederland verkregen uitkomsten.

WINDWAARNEMINGEN (V).

Uit de waarnemingen van de windrigting eenmaal per dag, gedurende de jaren 1840—1869 blijkt, dat per jaar:

de zuidelijke wind woei	128	maal;
westelijke	91.07	
noordelijke	71.80	
oostelijke	72.63	

De zuidweste wind woei het meest namelijk 56.63 maal en de noord-noordoostelijke het minst namelijk slechts 13.33 maal.

De heerschende wind is, op enkele uitzonderingen na, hier steeds zuid- en noordwest, doch meer zuidwest dan noordwest. Dit is vooral het geval in de maanden Januarij, November en December, wanneer het wêer niet vorstig is.

In het voorjaar daarentegen, bij drooge weêrsgesteldheid, waait de wind meestal uit het oosten of noorden, waarop in den zomer, weder de westelijke wind de overhand heeft. Aangezien de luchtstroomen, die uit het zuiden en westen tot ons overkomen, over den Atlantischen oceaan waaijen, is deze wind steeds zeer vochtig en daarbij warm. Omgekeerd zijn de oostelijke en noordelijke winden droog en in den winter koud, in den zomer daarentegen warmer.

Wat de windkracht aangaat, deze wordt hier slechts geschat en niet door middel van een dynamometer waargenomen; zij is volgens SMEDING:

Jan.	2.59,	April	2.72,	Julij	2.30,	Oct.	2.41,
Febr.	2.60,	Mei	2.71,	Aug.	2.29,	Nov.	2.20,
Maart	2.90,	Junij	2.49,	Sept.	2.19,	Dec.	2.35.

Bij benadering kan men voorts aannemen dat hier per jaar de windsterkte, gemiddeld is als volgt:

Sterke wind 25 maal, stormachtig en storm 10 maal en orkanen 0.3.

HOEVEELHEID GEVALLEN REGEN- EN SNEEUW-WATER (VI, VII).

Het getal dagen waarop het heeft geregend was te Leeuwarden in 1865, 136; 1866, 160; 1867, 140; 1868, 112; 1869, 134; alzoo gemiddeld dagen 135.4.

De hoeveelheden gevallen regen- en sneeuwwater gedurende eenige jaren opgevangen te Franeker, Leeuwarden en Workum, per maand en per jaar, deelen wij in een staat hierbij mede.

Bij de berekening van het gemiddeld bedrag hebben wij echter gemeend het jaar 1866 buiten rekening te moeten laten, omdat toen eene zoo buitengewoon groote hoeveelheid opgevangen werd, dat ik het naauwelijks durfde vermelden in mijn overzigt der weêrsgesteldheid over dat jaar. Immers vergeleken met de hoeveelheden regen in 1866 elders in Nederland gevallen, volgt daaruit, dat te Leeuwarden de dubbele hoeveelheid zou zijn gevallen. In het zoo even genoemde overzigt heb ik dit verschil nader uit een gezet, maar de vermoedelijke oorzaken, die tot deze anomalie aanleiding hebben gegeven, liggen nog in het duister.

Hoezeer men natuurlijk uit de weinige jaren waarin de gevallen regen is opgezameld, geene juiste uitkomsten kan trekken, zal het echter wel niet ver van de waarheid af zijn, als men het gemiddelde bedrag stelt op 749.06 millim. per jaar.

UITDAMPING.

Waarnemingen omtrent de uitdamping van het water, op eene wateroppervlakte of vochtige aarde, zijn hier niet genomen; vandaar dat hier vermeld worden de uitkomsten verkregen door wijlen den heer C. van der Ster, te Helder (Krecke, bl. 111) (1) in iedere maand over 1861 in millimeters.

MAANDEN.	Water.	Vochtige aarde.	MAANDEN.	Water.	Vochtige aarde.
Januarij.	14.6	38.4	Julij	77.4	284.1
Februarij.	11 5	21.9	Augustus.	85.7	246.6
Maart	20.1	40.5	September	77.9	180.1
April	46.1	87.7	October	46.5	155.7
Mei.	73.2	83.9	November	41.1	87.8
Junij	89.9	130.3	December	18.9	42.6
			Totaal. . . .	602.9	1399.6

Over de jaren 1861—1862 t. a. p. opgegeven is het gemiddelde der uitdamping van water 593.3, van vochtige aarde 1137.4, gemiddeld van beide 865.3 millim.

DAMPKRING EN BETREKKELIJKE VOCHTIGHEID (VIII).

De betrekkelijke vochtigheid van den dampkring is vroeger slechts waargenomen door A. Roelofs (6), die eene hygrometer van eigen constructie en van den heer Kuipers die de haar-hygrometer van de Luc gebruikte; uit die waarnemingen is echter met juistheid niets op te maken.

Ten einde dit belangrijk punt niet geheel over het hoofd worde gezien, voegen wij hierbij een paar staten aanwijzende de gemiddelde dampdrukking en betrekkelijke vochtigheid zoo als zij te Groningen is waargenomen (IX).

EUDIOMETRIE.

Arien Roelofs (t. a. p.) schijnt reeds voor jaren de bestanddeelen van den dampkring te hebben onderzocht, doch de uitkomsten daarvan zijn niet bekend gemaakt.

OZONOMETRIE.

Voor eenige jaren heb ik omtrent het Ozongehalte in den dampkring gedurende eenigen tijd proeven genomen, die echter niet lang genoeg zijn voortgezet om daaruit eenig resultaat te trekken.

Ook wijlen dr. P. H. Asman deed in dit opzigt eenige waarnemingen, die echter niet bekend zijn gemaakt.

De reactie op stijfselpapier met Iod.-kalium was in den regel het grootste wanneer dit papier op een hoogen toren werd opgehangen òf in en bij grasperken of tuinen, òf bij regen, sneeuw, mist; daarentegen geringer bij droogte of in woonkamers en geheel niet in ziekenzalen.

In hoever men voorts omtrent het ozongehalte van den dampkring kan besluiten, welken invloed het ozon op den gezondheidstoestand van den mensch uitoefent is nog op verre na niet uitgemaakt, aangezien de meeste waarnemers dáárin overeenkomen dat de reactie op zich zelven niet te vertrouwen is (7).

WATERIGE LUCHTVERHEVELINGEN.

De rigting van de wolken en de hoedanigheid daarvan wordt hier niet waargenomen.

Bij verandering van windrigting en vooral bij plotselinge wisseling van temperatuur hebben de gewone verschijnselen van mist, nevel en zeedamp plaats.

Uit mijne aanteekeningen en die van anderen kan men aannemen dat gemiddeld per jaar worden waargenomen:

Zeedamp of zeevlammen 4:6 maal, mist 20:30 maal.

Slechts eenmaal vertoonde zich in dit gewest een prachtige nevelboog, die door mij nader is omschreven (8).

Schier in ieder jaar, in de maanden Mei of Junij, neemt men, even als in geheel Nederland, in Duitschland en Frankrijk een stinkenden nevel waar, algemeen bekend onder den naam van haarrook of heidebrand, die veroorzaakt wordt door het afbranden der heidevelden en in zekeren zin niet behoort tot de eigenlijk gezegde luchtverhevelingen.

OPTISCHE VERSCHIJNSELEN.

Omtrent kringen en kransen om zon en maan, de bij-zonnen en bij-manen, regenbogen en dergelijke, die hier zoowel als elders worden waargenomen, zijn voor ons doel geene bijzonderheden te vermelden.

LUCHTELECTRICITEIT.

Hieromtrent verdient alleen vermeld te worden dat het gemiddeld getal onweders per jaar is 16:20 en dat van het noorderlicht 2 maal.

METEOREN.

Deze worden zeer weinig waargenomen; van 1838:1867 slechts 4.

AARDBEVINGEN.

Bij hevigen storm willen sommigen wel eenige aardschuddingen hebben gevoeld, met zekerheid is dit echter nog niet uitgemaakt. (Knoop 9) t. a. pl. maakt van eene waterbeving gewag, die alhier zou zijn waargenomen, tijdens de verschrikkelijke aardbeving van 1 November 1755, die Lissabon verwoestte. Deze aard- en water-schudding is nader omschreven in een bericht van J. G. M. (10).

VERSCHIJNSELEN IN HET PLANTEN- EN DIERENRIJK.

De verschijnselen, die tengevolge van de weêrsgesteldheid in het planten- en dierenrijk plaats hebben, zoo als bladontplooijing, bloem-ontsluiting, het rijpen van vruchten, tijd der ontblading van boomen, tijd van aankomst der trekvogels, enz. enz. worden iedere maand in het meteorologisch jaarboek vermeld; voor zooverre bekend worden zij in dit gewest niet opgeteekend. In groote steden is dit ook uit den aard der zaak ondoenlijk. Het ware derhalve te wenschen

dat eenige liefhebbers op het platteland in verschillende streken de hier bedoelde waarnemingen op zich namen en de uitkomsten daarvan bekend maakten.

VERSCHIL DER JAARGETIJDEN (IX).

Over het verschil der vier jaargetijden, ten opzigte van luchtdrukking, temperatuur, regen, boezemwaterstand, windrigting en windkracht, dampdrukking en vochtigheid, volgt hier een staat, welke de uitkomst van de daaromtrent gedane waarnemingen aanwijst; terwijl ten slotte er eene verzamelstaat X, windroos XI en twee graphische voorstellingen XII en XIII, zijn bijgevoegd.

ALGEMEEN OVERZIGT VAN HET KLIMAAT.

Het klimaat in Friesland is in den regel zeer veranderlijk en in alle oorden niet steeds hetzelfde.

In de woudstreken bijv. heerscht eene warmere temperatuur, omdat zij veelal beschut worden door veel houtgewas of bosschen, die het doordringen van de koude zeewinden beletten. Ook is het aldáár drooger, omdat de bodem betrekkelijk veel hooger dan in de kleistreken ligt, het zand den gevallen regen beter doorlaat dan de klei. Slechts in de digt begroeide bosschen is het in den zomer koeler ten gevolge van de uitdamping van den vochtigen bodem en de gedurige verdamping die er steeds bij vegetatie plaats heeft.

In de lagere streken, dáár waar de dusgenoemde klijnlanden, de mieden en lage veenen zijn gelegen, en waarin zich schier ontelbare meren, plassen, poelen en moerassen bevinden, is het klimaat veel vochtiger. Door de in ontbinding verkeerende plantaardige zelfstandigheden ontwikkelen zich daar miasma's, wier invloed op den gezondheidstoestand zeer zeker niet te miskennen is.

Aan de kusten in de nabijheid der zee is het kouder, vooral in de zomeravonden, doordien alsdan de zeewind opkomt en koude en vochtige zeedampen, of zeevlammen in

den vorm van zware nevels uit zee opstijgen en zich over onze kusten verspreiden.

Vooral in onze kleistreken is de weêrsgesteldheid zeer veranderlijk en neemt men soms in één etmaal groote verschillen in temperatuur waar. In die streken is de dampkring ook niet altijd even zuiver; de gesteldheid der Wadden heeft daarop zeer veel invloed. Zoo als vroeger reeds is medegedeeld liggen namelijk de Wadden bij eb voor een gedeelte droog; heeft dit plaats op warme dagen, dan kan het niet anders of de dierlijke en plantaardige organismen met het zeeslib vermengd, gaan in ontbinding over en de producten dier ontbinding in gasvorm, vermengen zich met den dampkring om zich met den zeewind over een gedeelte van ons gewest te verspreiden.

In het voorjaar en in den herfst is de weêrsgesteldheid veelal regenachtig, vochtig en soms onstuimig. De winter duurt veel langer dan in de zuidelijk gelegen provinciën, maar is toch iets minder koud dan in de oostelijk gelegene provincie Groningen. De zomer is daarentegen korter. Opmerkelijk is het, dat men in den zomer, 's avonds, slechts zelden in de open lucht kan vertoeven.

Op de beide eilanden Ameland en Schiermonnikoog zijn, voor zooverre mij bekend, geene weerkundige waarnemingen gedaan. Ook aan Holkema (18) zijn zoodanige niet bekend; met eenige waarschijnlijkheid mogt hij echter uit hunne ligging aan alle kanten door de zee omspoeld gissen, dat men ook hier te doen heeft met een eiland-klimaat, d. i. zachter winter, een langer, maar aan groote temperatuurwisselingen minder onderhevig voorjaar, minder warme zomer en zachter najaar.

Overigens is het klimaat op de beide eilanden in het algemeen zeer gezond. In evenredigheid tot de bevolking treft men aldaar vele krachtige menschen van 70 tot 80 jaar aan. Voor den vreemdeling is het echter moeijelijk aan den frisschen, gezonden, doch scherpen zee-lucht te gewennen.

I.

Gemiddelde stand van den Baromete

JAREN.	Januarij.	Februarij.	Maart.	April.	Mei.
1838	756.00	760.00	757.12	760.10	759.20
1839	53.30	59.20	56.30	63.63	59.62
1840	56.50	62.75	68.37	64.60	59.13
1841	56.22	59.69	61.81	59.40	60.71
1842	63.22	64.54	57.63	65.22	62.21
1843	54.58	53.42	61.51	58.38	58.68
1844	60.22	51.80	56.51	66.69	63.29
1845	58.01	59.70	61.17	58.90	57.24
1846	56.96	59.59	57.11	55.29	61.55
1847	61.77	57.49	62.25	55.23	60.54
1848	63.55	52.79	52.81	54.82	64.38
1849	59.21	66.78	62.61	55 49	60.57
1850	63.70	58.75	66.57	56.80	58.65
1851	59.13	62.73	55.35	58.30	61.76
1852	56.06	59.51	66.48	65.59	59.85
1853	55.17	52.74	61.77	57.38	60.73
1854	57.78	63.23	69.72	64.95	58.49
1855	65.61	57.69	55.18	63.29	58.00
1856	53.15	63.23	67.55	57.29	57.10
1857	56.35	66.01	59.75	57.34	61.65
1858	68.96	63.05	57.70	60.96	59.56
1859	65.00	59.50	58.08	55.30	60.08
1860	53.11	58.59	55.33	59.12	58.14
1861	65.79	57.96	53.31	64.00	61.62
1862	57.82	63.37	53.85	61.03	58.72
1863	55.39	68.65	58.17	60.61	61.94
1864	69.18	59.53	53.62	64.21	61.42
1865	50.24	59.18	66.00	66.03	61.18
1866	57.66	52.77	54.76	60.66	61.32
1867	52.87	62.34	57.94	54.78	60.47
1868	59.05	62.42	59.09	59.94	63.13
1869	64.59	59.86	55.73	62.36	57.94
	758.94	759.96	759.41	760.24	760.27

'urende iedere maand a 0° C. *in mm,*

Junij.	Julij.	Augustus.	September.	October.	November.	December.
757.90	759.20	756.40	761.40	759.03	752.27	763.81
60.81	59.97	61.61	55.71	64.74	56.38	56.69
61.38	58.02	60.79	56.89	59.33	53.66	67.59
59.84	57.04	60.09	57.07	51.14	56.62	52.68
63.53	61.23	63.84	58.93	59.97	57.01	65.13
57.88	59.74	61.98	65.75	53.87	58.84	70.21
59.90	58.38	55.64	62.54	54.17	57.81	65.30
60.82	59.74	57.43	60.49	61.37	55.99	53.80
63.24	59.68	60.73	61.79	55.33	62.51	56.31
60.53	63.43	61.86	59.52	61.55	62.48	60.24
57.66	61.16	58.69	62.39	58.93	58.19	63.72
61.78	60.03	61.91	60.99	59.07	59.63	60.27
62.56	61.11	59.92	64.37	56.66	58.30	62.97
62.57	57.74	62.33	65.48	58.84	56.77	68.72
55.78	62.87	57.65	59.51	57.18	53.94	55.61
58.53	59.78	60.78	60.27	56.31	66.02	61.55
58.95	61.30	62.15	66.02	58.65	56.91	55.30
62.38	59.31	62.52	65.51	53.24	63.50	60.06
62.56	61.27	59.43	57.45	67.20	60.33	55.88
63.16	61.15	61.36	60.82	58.78	65.75	68.88
63.05	58.66	60.15	62.52	61.01	60.35	60.03
58.60	63.20	60.32	57.45	54.49	60.70	56.54
56.00	59.60	53.30	59.00	60.18	59.14	53.45
59.19	55.48	60.18	56.85	63.10	52.45	64.57
56.59	58.47	59.01	63.07	58.90	60.19	60.57
59.14	63.99	59.75	57.77	58.38	63.17	61.17
58.78	61.52	62.78	60.64	59.29	58.20	65.08
66.20	60.79	58.54	68.20	53.18	59.62	68.46
60.55	58.82	56.19	55.81	65.33	57.07	58.66
63.13	58.47	62.06	63.09	58.88	66.39	59.15
65.17	62.68	59.46	59.49	59.87	61.25	51.24
62.46	64.00	63.87	56.75	60 49	56.73	56.75
60.64	760.24	760.07	760.73	758.70	759.00	760.63

II. *Gemiddelde, hoogste en laag*

JAREN.	Gemiddelde stand			Geheele ja
	voormiddags 8 uur.	namiddags 2 uur.	namiddags 8 uur.	
1838	758.68	758.68	758.64	758.66
1839	58.98	59.81	59.11	59.30
1840	61.14	60.78	61.11	61.01
1841	58.15	57.68	57.74	57.86
1842	61.90	61.79	61.84	61.84
1843	59.79	59.49	59.59	59.62
1844	59.42	59.30	59.45	59.39
1845	58.73	58.65	58.82	58.73
1846	59.18	59.12	59.22	59.17
1847	60.64	60.61	60.58	60.61
1848	59.02	59.01	59.18	59.07
1849	60.61	60.66	60.83	60.70
1850	60.81	60.80	60.91	60.84
1851	60.70	60.79	60 94	60.80
1852	59.17	59.05	59.28	59.20
1853	59.28	59.10	59.36	59 20
1854	61.08	61.03	61.25	61.10
1855	60.54	60.41	60.63	60.50
1856	60.19	60.14	60.29	60.20
1857	61.80	61.64	61.81	61.80
1858	61.42	61.32	61.53	61.40
1859	59.14	59.07	59.18	59.10
1860	57.00	57.02	57.17	57.10
1861	59.57	59.41	59.63	59.50
1862	59.33	59.24	59.36	59.20
1863	60.69	60.59	60.75	60.70
1864	61.23	61.22	61.40	61.30
1865	60.89	60.75	60.85	60.80
1866	58.36	58.21	58.36	58.30
1867	59.90	59.96	60.20	60.00
1868	60.36	60.23	60.29	60.30
1869	60.08	60.10	60.34	60.20
	739.95	59.86	59.99	59.93

...nden van den Barometer a 0° C.

Hoogste stand.	den	Laagste stand.	den
774.20	21 December.	736.40	29 November.
73 60	10 April.	30.80	7 Januarij.
82.20	26 Februarij.	32.95	16 September.
75.40	6 November.	33.33	6 October.
76.70	8 Januarij.	34.03	23 October.
77.00	19 Januarij.	24.31	13 Januarij.
76.77	29 Maart.	29.23	24 Februarij.
77.20	21 Maart.	31.21	22 December.
80.50	30 December.	32.51	22 December.
75.67	9 Januarij.	26.46	7 December.
79.20	31 December.	28.19	12 Maart.
79.99	11 Februarij.	36.25	10 Januarij.
77.37	22 Januarij.	24 03	6 Februarij.
76.76	14 December.	42.43	29 October.
85.31	6 Maart.	32.16	5 October.
74.37	9 December.	31.09	26 September.
84.26	4 Maart.	29.99	29 November.
79.36	19 December.	36.27	12 Maart.
79.94	13 Januarij.	34.34	13 December.
80.74	11 November.	35.40	9 October.
79.98	4 Januarij.	26.79	6 Maart.
84.04	10 December.	28.20	1 November.
75.91	13 Februarij.	29.73	24 Januarij.
77.14	27 December.	29.54	14 November.
76.55	8 Februarij.	35.37	20 December.
80.66	14 Februarij.	29.16	20 Januarij.
82.28	3 Januarij.	32.45	14 November.
78.72	12 December.	23.24	14 Januarij.
76.65	23 April.	30.04	12 Februarij.
83.26	2 Maart.	26.68	6 Februarij.
76.75	13 November.	28.40	23 December.
79.57	6 December.	23.00	17 December.

III. *Gemiddelde stand van den Thermom*

JAREN.	Januarij.	Februarij.	Maart.	April.	Mei.
1838	22°.7	30°.8	40°.8	45°.5	58°.6
1839	36 0	37 3	38 8	43 0	54 2
1840	36 7	37 0	38 5	54 0	55 0
1841	32 4	29 4	44 2	49 4	61 7
1842	30 3	37 6	43 6	47 0	59 5
1843	36 8	36 5	39 9	49 1	55 2
1844	34 7	33 2	38 6	51 8	55 6
1845	33 9	27 5	28 8	48 0	53 3
1846	38 9	42 7	44 3	49 5	55 9
1847	28 4	33 6	40 2	44 1	59 3
1848	23 2	38 8	43 5	49 8	59 5
1849	35 2	43 1	43 0	49 3	59 5
1850	28 1	41 3	39 7	50 8	55 2
1851	38 9	39 3	41 9	48 1	52 5
1852	39 4	38 9	39 5	44 5	55 7
1853	40 8	30 4	32 1	44 0	54 6
1854	33 9	36 9	42 8	47 9	54 0
1855	31 4	23 4	34 2	43 7	51 7
1856	35 1	38 9	38 5	47 7	52 3
1857	32 5	36 2	39 9	47 3	56 6
1858	34 1	30 7	37 8	45 5	53 9
1859	38 3	41 2	45 0	46 3	56 7
1860	37 0	34 0	37 5	45 0	55 0
1861	27 5	39 2	43 7	47 0	51 4
1862	33 2	38 5	43 3	46 7	59 6
1863	40 6	41 2	43 4	49 6	54 3
1864	28 5	33 6	40 3	46 3	53 3
1865	34 2	28 9	34 4	51 2	61 3
1866	41 4	40 9	39 4	49 4	52 5
1867	33 4	42 7	36 6	47 9	54 4
1868	30 3	42 1	42 9	47 3	60 9
1869	36 7	43 0	37 5	51 0	53 5
	33°.9	36°.5	39°.8	47°.7	55°.8

renheit gedurende iedere maand.

unij.	Julij.	Augustus.	September.	October.	November.	December.
3°.0	66°.7	62°.8	60°.9	53°.2	39°.3	35°.3
1 9	68 4	62 4	61 2	53 8	44 8	39 2
1 4	61 9	65 1	58 2	48 7	44 0	27 8
0 4	59 1	63 2	61 1	50 8	42 9	40 5
3 3	64 4	74 1	58 4	50 8	39 1	40 2
9 2	62 7	66 0	60 7	49 4	43 5	42 8
0 6	60 8	59 0	58 2	51 2	41 8	25 7
5 7	65 5	61 2	57 8	51 1	44 3	38 8
8 2	68 2	71 3	62 7	53 0	42 0	29 2
1 3	67 9	66 8	54 9	49 7	45 0	33 7
2 3	63 1	60 6	57 8	52 1	42 7	36 4
1 4	65 3	63 9	59 9	50 7	41 1	33 9
3 7	65 7	63 5	58 1	49 4	46 2	40 6
9 9	61 7	63 6	57 8	52 8	38 9	39 6
1 5	71 7	66 2	59 0	48 9	46 5	44 2
2 6	64 3	62 5	58 5	51 3	39 1	28 8
0 9	65 2	63 2	58 9	49 4	38 6	39 9
1 2	65 2	64 5	59 1	52 3	38 3	31 6
0 9	62 5	64 2	57 4	52 7	39 8	39 1
5 9	66 1	69 8	62 2	53 5	42 5	42 8
8 3	63 6	66 0	61 6	50 9	36 6	37 4
6 8	69 7	66 7	58 2	51 7	39 9	32 5
1 0	63 0	60 5	56 5	50 0	37 0	32 7
3 8	66 2	65 3	58 6	52 7	41 4	39 3
9 5	61 7	63 4	59 4	53 3	41 6	39 7
1 6	62 5	64 1	55 4	52 6	42 6	42 3
0 6	62 0	59 6	57 7	48 2	39 5	32 7
8 2	53 5	63 1	62 6	50 2	44 9	39 0
6 7	63 0	61 3	58 1	48 9	44 1	40 8
0 4	60 8	65 3	59 9	49 7	44 1	35 9
5 0	69 1	67 8	60 6	49 1	40 9	42 8
6 3	64 6	60 7	60 0	49 9	41 9	35 4
2°.0	64°.3	64°.3	59°.1	51°.0	41°.7	37°.2

IV. *Gemiddelde, hoogste en laagste sta*

JAREN.	Gemiddelde stand			Geheele j
	voormiddags 8 uur.	namiddags 2 uur.	namiddags 8 uur.	
1838	+ 47°.0	+ 51°.0	+ 46°.5	+ 48°.[illegible]
1839	48 5	53 5	49 0	50
1840	47 4	52 1	47 6	49
1841	48 1	52 8	47 9	49
1842	49 2	53 8	49 1	50
1843	48 0	53 2	47 6	49
1844	46 3	50 6	45 9	47
1845	46 9	51 2	45 8	47
1846	50 3	55 6	50 5	52
1847	47 1	52 1	47 0	48
1848	47 6	52 6	47 6	49
1849	49 0	53 6	48 8	50
1850	48 8	53 3	48 8	50
1851	47 8	52 1	48 3	49
1852	49 6	54 2	50 1	51
1853	45 6	50 2	46 4	47
1854	47 6	52 6	47 5	49
1855	44 8	49 6	44 7	46
1856	47 4	52 2	47 6	49
1857	49 3	54 9	49 6	51
1858	47 0	52 5	47 2	48
1859	49 4	54 3	49 5	51
1860	45 9	50 2	45 8	47
1861	47 9	52 9	48 0	49
1862	48 5	53 3	48 6	50
1863	49 3	53 9	49 3	50
1864	47 5	52 2	47 7	49
1865	47 5	52 9	48 2	49
1866	48 9	53 4	49 1	50
1867	47 7	52 3	47 7	49
1868	50 1	55 2	50 1	51
1869	47 7	52 2	47 5	49
	+ 47°.9	+ 52°.7	+ 47°.8	+ 49.[illegible]

-den Thermometer Fahrenheit.

-loogste stand.	den	Laagste stand.	den
+ 85°.0	13 Julij.	— 3°.5	19 Januarij.
89 0	12 Julij.	+ 24 1	14 Maart.
76 2	7 Junij.	12 2	28 December.
81 4	30 Mei.	8 6	8 Februarij.
86 4	19 Augustus.	19 4	14 Januarij.
84 0	5 Julij.	26 0	3 Januarij.
80 0	14 Junij.	13 0	13 December.
86 0	7 Julij.	1 5	14 Maart.
90 0	2 Augustus.	11 0	17 December.
86 0	17 Augustus.	11 0	22 Januarij.
81 0	7 Julij.	4 0	28 Januarij.
83 5	5 Junij.	10 0	2 Januarij.
84 0	17 Julij.	6 0	22 Januarij.
79 0	1 Julij.	29 0	2 Maart.
90 5	17 Julij.	24 5	2 Maart.
79 5	19 Junij.	14 0	18 December.
81 0	20 Julij.	6 0	3 Januarij.
84 0	7 Junij.	5 0	22 December.
82 0	2 Augustus.	13 5	15 Januarij.
90 0	4 Augustus.	11 5	2 Februarij.
90 5	17 Junij.	14 0	5 Januarij.
85 0	28 Junij.	14 0	17 December.
82 0	16 Julij.	17 0	31 December.
81 5	13 Julij.	6 0	9 Januarij.
78 5	6 Mei.	10 0	18 Januarij.
79 0	24 Junij.	24 0	1 December.
77 0	13 Junij.	12 5	17 Januarij.
81 0	21 Mei.	11 0	14 Februarij.
87 0	4 Junij.	26 0	1 December.
85 0	15 Augustus.	20 5	23 Januarij.
92 5	17 Augustus.	21 0	9 Januarij.
77 5	10 September.	15 0	22 Januarij.

V. *Waargenomen windstrek*

JAREN.	Z.	ZZW.	ZW.	WZW.	Totaal.	W.	WNW.	NW.	NNW.	Tota
1840	28	15	33	20	96	44	40	39	30	1[illegible]
1841	18	37	47	40	142	37	33	20	13	1[illegible]
1842	25	15	68	7	115	36	7	55	6	1[illegible]
1843	21	14	58	27	120	34	18	39	18	1[illegible]
1844	34	20	33	10	97	48	15	34	23	1[illegible]
1845	50	21	23	16	110	43	17	26	19	1[illegible]
1846	38	20	47	16	121	42	12	19	16	[illegible]
1847	59	26	24	14	123	55	12	18	10	[illegible]
1848	61	25	31	14	131	59	8	16	12	[illegible]
1849	47	15	20	10	92	65	10	25	21	1[illegible]
1850	35	22	37	12	106	53	11	20	21	1[illegible]
1851	24	29	70	15	138	22	20	43	19	1[illegible]
1852	30	32	60	14	136	16	12	35	13	[illegible]
1853	21	20	57	10	108	11	13	26	10	[illegible]
1854	23	29	80	20	152	16	14	58	8	[illegible]
1855	20	17	68	14	119	13	11	40	7	[illegible]
1856	21	19	78	12	130	19	17	47	7	[illegible]
1857	21	18	70	14	123	10	14	28	10	[illegible]
1858	21	18	69	17	125	13	22	31	11	[illegible]
1859	22	22	83	20	147	17	20	29	5	[illegible]
1860	25	21	72	21	139	13	22	27	8	[illegible]
1861	22	28	79	23	152	20	23	34	5	[illegible]
1862	23	28	76	27	154	16	20	21	11	[illegible]
1863	20	42	73	36	171	16	26	22	12	[illegible]
1864	24	28	44	19	115	11	31	31	13	[illegible]
1865	20	26	59	18	123	11	20	31	14	[illegible]
1866	20	27	71	34	152	17	18	40	16	[illegible]
1867	21	21	70	24	136	14	25	47	11	[illegible]
1868	23	29	55	29	136	18	30	32	13	[illegible]
1869	22	34	44	33	133	23	29	28	17	[illegible]
Gemidd.	27.97	23.93	56.63	19.53	128.	27.07	19.00	32.03	12.97	91.[illegible]

dag éénmaal.

	NNO.	NO.	ONO.	Totaal.	O.	OZO.	ZO.	ZZO.	Totaal.
10	21	10	21	62	22	10	13	10	55
8	16	14	20	58	12	8	17	25	62
15	15	21	30	81	21	13	23	8	65
8	6	36	10	60	15	14	43	4	76
23	19	25	16	83	39	6	8	16	69
27	20	19	9	75	24	7	24	20	75
34	8	13	7	62	34	11	22	26	93
49	13	9	20	91	34	5	12	15	66
46	8	11	13	78	40	5	12	5	62
45	15	10	4	74	39	6	13	10	68
51	14	17	11	93	34	6	13	8	61
19	11	24	7	61	13	10	24	15	62
21	12	30	14	77	20	9	26	22	77
15	14	41	32	102	35	12	25	23	95
15	11	22	7	55	14	12	20	16	62
16	14	51	21	102	26	10	25	12	73
12	6	37	14	69	21	10	28	17	76
9	9	39	24	81	24	17	28	30	99
9	10	32	25	76	25	13	25	24	87
11	10	35	17	73	14	8	26	26	74
11	11	33	17	72	19	19	29	18	85
8	9	25	9	51	17	15	30	18	80
10	10	32	23	75	24	9	18	17	68
10	7	20	10	47	16	8	24	23	71
8	14	33	27	82	28	17	18	20	83
10	13	37	20	80	22	15	28	21	86
6	5	31	16	58	20	7	16	21	64
7	14	30	18	69	19	11	16	17	63
14	16	29	16	75	19	12	16	15	62
25	19	22	9	75	9	13	15	23	60
.40	12.33	24.90	16.23	71.80	23.30	10.60	21.23	17.50	72.63

Hoeveelheid gevallen regen en sneeuwwater in millimeters.

MAANDEN.	TE FRANEKER.			TE LEEUWARDEN.							TE WORKUM.		
	1840.	1841.	1842.	1845.	1846.	1865.	1866.	1867.	1868.	1869.	1867.	1868.	1869.
Januarij	54.80	53.15	31.74	26.80	70.00	60.20	134.95	102.75	118.00	53.00	66.00	56.40	41.20
Februarij	23.30	8.96	32.26	2.00	52.00	48.00	326.65	106.73	112.00	76.88	76 30	51.90	76.10
Maart	5.10	15.88	85.51	33.10	60.60	40.00	20.62	4.75	69.00	41.50	12.40	72.60	38.90
April.	0.50	31.74	6.91	33.43	55.35	0.20	73.87	190.90	50.50	28.25	84.90	41.70	37.10
Mei	76.90	46.59	25.09	72.65	31.30	50.75	68.37	61.25	8.25	92.50	68.50	25.20	75.70
Junij	35.80	38.40	55.20	26.98	24.10	18.35	76.73	44.50	18.00	28.50	56.20	8.40	46.80
Julij	69.10	149.50	29.34	77.47	63.35	110.47	184.00	143.50	6.60	18.00	114.50	12.00	27.50
Augustus	100.10	83.46	18.24	107.15	45.30	110.70	155.50	61.00	152.80	98.00	48.50	89.70	84.20
September	110.60	92.16	76.29	90.15	95.08	6.00	224.75	156.50	5.50	84.00	82.70	17.70	107.00
October	105.00	146.43	97.79	65.85	49.75	97.05	42.25	96.25	90.50	140.00	96.10	71.30	105.90
November	86.00	94.21	32.00	72.25	18.55	62.37	357.35	38.25	43.50	157.00	30.40	51.30	127.10
December	10.30	92.42	10.24	107.00	43.20	48.38	244.75	94.25	28.30	70.00	64.50	123.00	67.70
Totaal. . . .	676.66	852.90	490.76	715.08	608.85	446.27	1909.79	1100.63	957.43	887.63	801.00	621.20	830.30
Gemiddeld . .	749.06 p. jaar.												

VII. *Gemiddelde regenhoeveelheden per maand in millimeters.*

MAANDEN.	LEEUWARDEN.	FRANEKER.	WORKUM.	GRONINGEN.
	1845-46-65-67-68-69.	1840-41-42.	1867—1869.	1856—1869.
Januarij	71.79	46.56	48.80	50.80
Februarij	66.27	21.51	64.80	79.40
Maart	41.49	35.50	41.30	51.90
April	59.77	13.05	54.60	38.90
Mei	52.78	49.53	56.50	45.80
Junij	26.74	43.13	37.10	56.30
Julij	69.90	82.65	51.30	67.70
Augustus	95.83	67.27	74.10	82.30
September	72.87	93.02	69.20	66.80
October	89.90	116.41	83.70	46.60
November	65.24	70.74	40.80	50.80
December	63.85	37.65	93.70	46.90
Gemiddeld in de maand.	64.70	56.42	59.70	57.30

VIII. *Gemiddelde dampdrukking in millimeters.* | *Betrekkelijke vochtigheid in pct.*

MAANDEN.	GRONINGEN IN 1852 : 1862.			GRONINGEN IN 1852 : 1860.		
	voormiddags 8 uur.	namiddags 2 uur.	namiddags 8 uur.	voormiddags 8 uur.	namiddags 2 uur.	namiddags 8 uur.
Januarij.	5.52	5.84	5.61	93.5	91.2	92.3
Februarij	5.74	5.94	5.76	92.7	86.4	92.1
Maart	5.77	6.15	5.96	90.0	79.0	88.8
April	6.48	6.79	6.67	85.5	72.3	85.1
Mei	8.52	8.91	8.84	81.5	70.1	83.9
Junij.	11.34	11.82	11.69	84.0	72.7	85.5
Julij	12.64	13.15	12.96	87.1	76.3	87.7
Augustus	12.65	13.16	12.88	88.8	75.8	89.0
September.	10.66	11.42	11.01	91.4	78.5	90.7
October.	8.65	9.71	9.09	94.6	87.3	93.2
November	6.02	6.53	6.24	94.2	90.2	92.9
December	5.81	6.13	5.91	93.6	91.8	93.1
Gemiddeld. . . .	8.30	8.80	8.55	89.7	81.0	89.5

IX. *Verschil der jaargetijden ten opzigte van de luchtdrukking, warmtegraad, regen, boezemwaterstand, dampdrukking, en vochtigheid.*

Barometer 0° C. 1838 : 1869, in millimeters.

Lente 759.93 | Zomer 760.32 | Herfst 759.48 | Winter 759.66

Thermometer Fahrenheit, 1838 : 1869.

Lente 47°.76 | Zomer 63°.53 | Herfst 51°.73 | Winter 35°.87

Hoeveelheden gevallen regen, in millimeters.

Lente.		Zomer.	Herfst.	Winter.
Leeuwarden. . .	51.35	64.16	76.00	67.30
Franeker	32.69	64.35	93.39	35.24
Workum.	50.80	54.16	64.57	69.10

Boezemwaterstand, in centimeters boven zomerpeil.

Lente 34.03 | Zomer 10.71 | Herfst 19 51 | Winter 43.75

Gemiddelde dampdrukking in millimeters.

Lente.	Zomer.	Herfst.	Winter.	Totaal.
Groningen.				
vm. 8 uur 6 92	12.21	8.44	5.62	8.30
nm. 2 uur 7.27	12.71	9.22	5.97	8.80
nm. 8 uur 7.16	12.51	8.78	5.76	8.55

Betrekkelijke vochtigheid in °/₀.

Lente.	Zomer.	Herfst.	Winter.	Totaal.
Groningen.				
vm. 8 uur 85.7	83.3	93.4	93.3	89.7
nm. 2 uur 73.9	74.9	85.3	89.8	81.0
nm. 8 uur 85.9	87.4	92.3	91.5	89.5

X. *Verzamelstaat der weerkundige waarnemingen.*

Luchtdrukking. Barometer 0° C. van 1838 : 1869.

Gemiddelde stand.	Hoogste stand.	Laagste stand.	Grootste verschil.
759.93	785.31 den 6 Maart 1852.	723.00 den 15 Dec. 1869.	62.31

Temperatuur. Schaal van Fahrenheit: van 1838 : 1869.

Gemiddelde stand.	Hoogste stand.	Laagste stand.	Grootste verschil.
+ 49°.5	+ 92°.5 den 17 Aug. 1868.	— 3°.5 den 19 Jan. 1838.	+ 96°.00

Windrigting van 1840 : 1869.

Z. ZZW. ZW. WZW.	W. WNW. NW. NNW.	N. NNO. NO. ONO.	O. OZO. ZO. ZZO.
128	91.07	71.8	72.63

Regen en sneeuwdagen per jaar.	Hoeveelheid gevallen regen en sneeuwwater per jaar, in millimeters.		
Aantal regendagen.	Gemiddeld.	Grootste hoeveelheid.	Geringste hoeveelheid.
135.4	749.06	1100.63 (1867).	446.37

Boezemwaterstand van 1843 : 1869, in centimeters — + Z — peil.

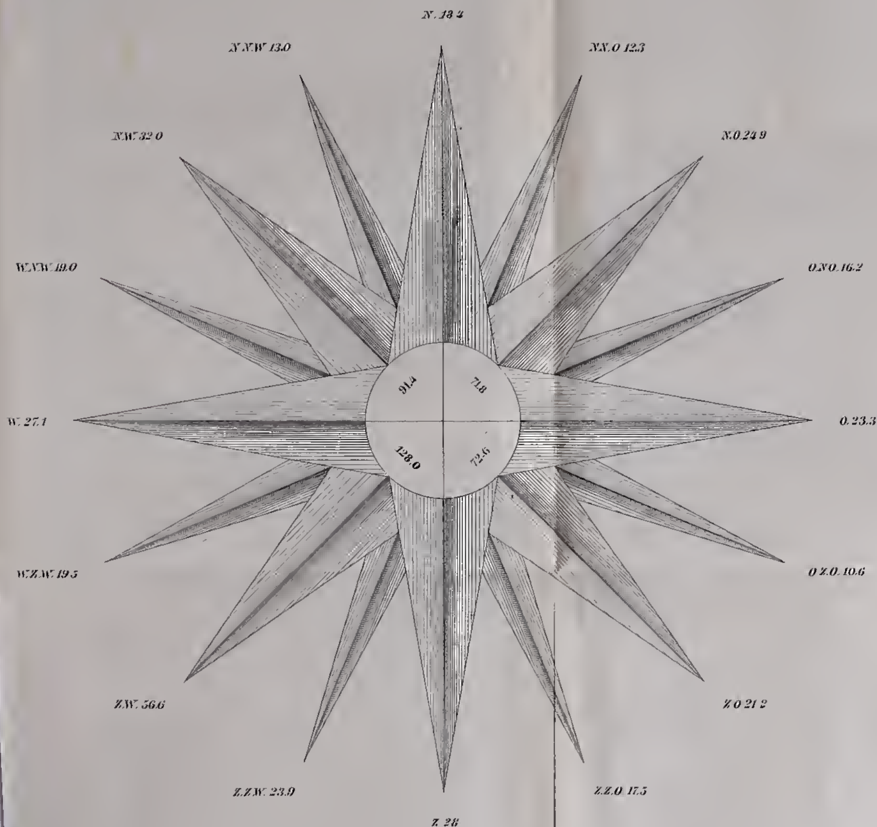
Gemiddelde stand.	Hoogste stand.	Laagste stand.	Grootste verschil.
+ 27	+ 90 den 9 Maart 1844.	— 31.13 den 17 Aug. 1860.	121.13

Uitdamping van het water.

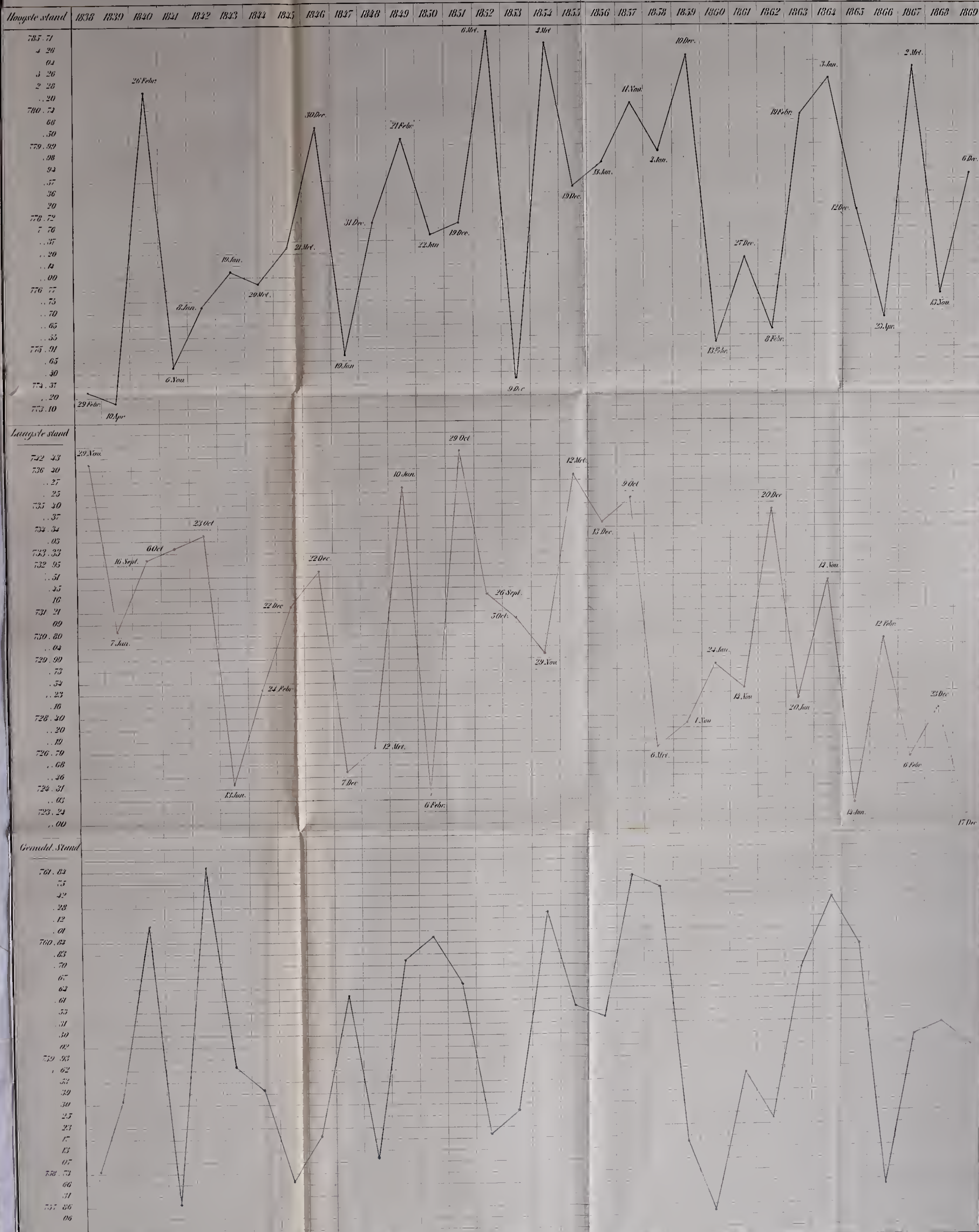
HELDER.			GRONINGEN.	
Van eene watervlakte.	Van vochtige aarde.	Gemiddeld.	Gemiddelde dampdrukking.	Betrekkelijke vochtigheid in °/ₒ
593.3	1137.4	865.3	8.28 millim.	86.73 °/ₒ

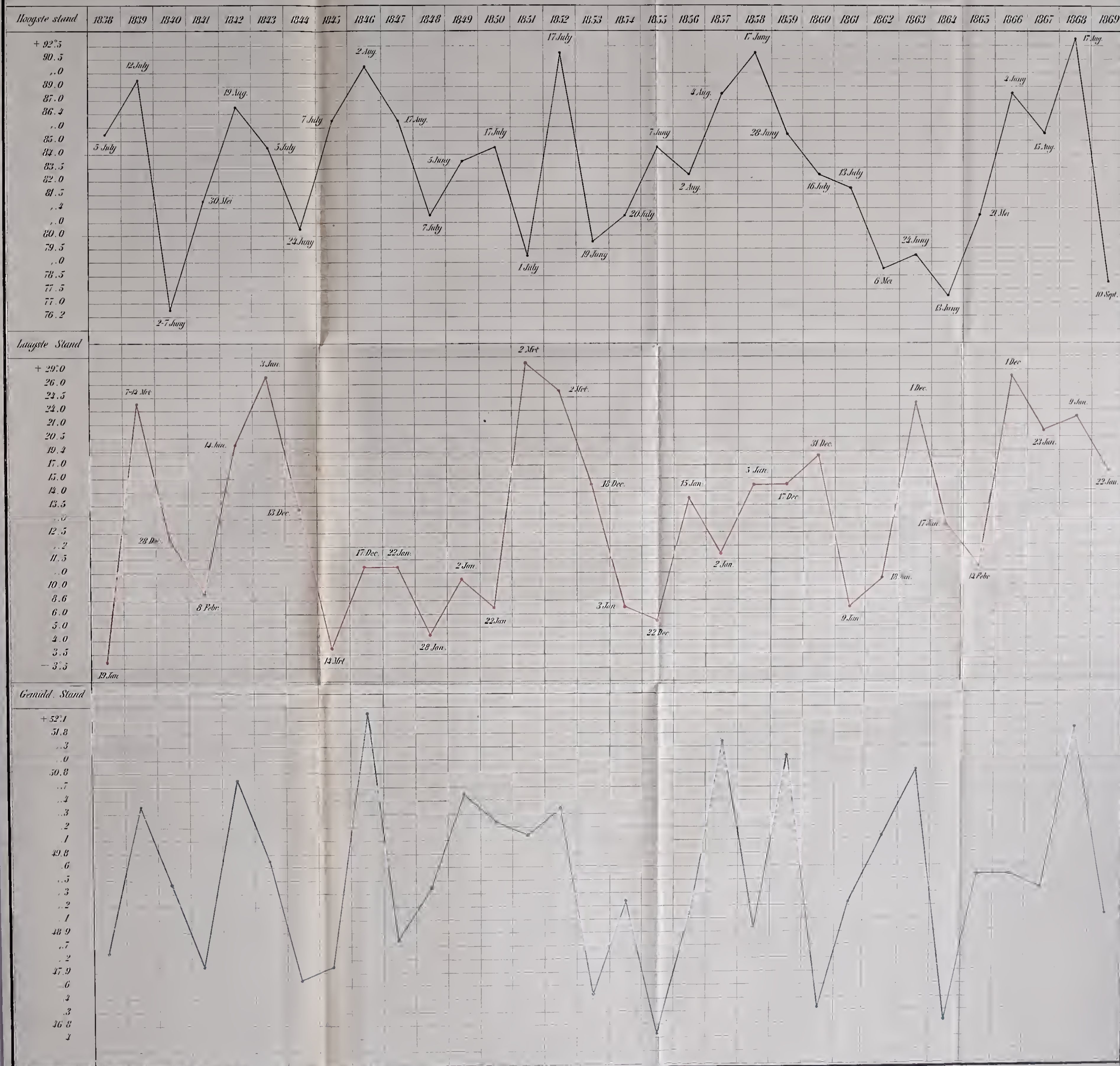
Jaarlijksche gemiddelde windrigting
te Leeuwarden

berekend uit de waarnemingen 1 maal per 24 uren
gedurende 29 jaren,
van 1840 : 1850 door J. J. Bruinsma, van 1851 : 1869, door R. D. Smeding.



Steendr. v. P. Blommers te 's Hage.


Hoogste, Laagste en Jaarlijksche gemiddelde standen van den Barometer 0°C te Leeuwarden
berekend uit de waarnemingen, gedurende 32 jaren, 3 maal per 24 uren, van 1838–1850 door J.J. Bruinsma, van 1851–1869 door R. D. Smeding.
Hoogste stand
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
Laagste stand
Gemidd. Stand


XIII.
Hoogste, Laagste en Jaarlijksche gemiddelde standen van den Thermometer Fahr. te Leeuwarden
berekend uit de waarnemingen, gedurende 32 jaren, 3 maal per 24 uren, van 1838 : 1850 door J. J. Bruinsma, van 1851 : 1869 door R. D. Smeding.
Hoogste stand
Laagste Stand
Gemidd. Stand
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869

BIJLAGEN.

A. *Grootte en verdeeling der gronden, bij het kadaste*

GEMEENTEN.	Grootte en soorten der bij het kadaster belastbaar gesteld						
	Bouwlanden.	Wei- en hooilanden.	Bosschen.	Tuinen, boomgaarden en erven.	Hei- en duingronden, zandplaten, enz.	Dijken, aanwassen, enz.	Rietlanden en moerassen.
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Steden.							
Leeuwarden . . .	144	1283	”	117	”	”	”
Dokkum	”	”	”	12	”	”	”
Harlingen	”	28	”	28	”	”	”
Franeker	464	1130	”	70	”	”	”
Bolsward	”	854	”	28	”	”	”
Sneek	”	800	”	34	”	3	1
Ylst	”	643	”	16	”	”	5
Workum	37	2328	”	43	”	35	80
Hindeloopen . . .	”	415	”	7	”	47	16
Stavoren	”	313	”	6	”	14	11
Sloten	”	194	”	6	”	”	2
Totaal. . . .	645	7988	”	367	”	99	115
Verdere gemeenten.							
Leeuwarderadeel .	1459	6974	”	228	”	”	”
Ferwerderadeel . .	3340	3839	”	167	”	689	12
Westdongeradeel .	3807	2509	”	132	”	121	3
Oostdongeradeel . .	3915	3612	”	138	”	215	8
Kollumerland en Nieuw Kruisland .	2687	4672	141	156	54	365	..
Achtkarspelen . .	2022	5891	71	198	951	826	135
Transporteeren. .	17230	26497	211	1021	1005	2226	158

astbaar en onbelastbaar gesteld, in hectaren.

ndommen.		Grootte en soorten der bij het kadaster onbelastbaar gestelde eigendommen.				
Vaarten, kanalen, waters en waterleidingen.	Totaal.	Oppervlakte der gebouwen, tuinen, erven, enz. voor de algemeene dienst bestemd.	Groote en andere wegen, straten, pleinen en openbare wandelwegen.	Meren, rivieren, enz.	Totaal.	Totaal der 10de en 14de kolom.
9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
49	1593	9.95.09	51.52.61	2.90.50	64.38.20	1657.38.20
11	23	1.46.36	8.34.65	"	9.81.01	32.81.01
20	76	1.48.84	26.78.12	0.01.86	28.28.82	104.28,82
27	1691	2.93.08	22.54.45	6.99.16	32.46.69	1723.46.69
23	905	2.96.85	10.66.90	4.00.70	17.64.45	922.64.45
10	848	2.78.71	12.68.61	28.24.39	44.71.71	892.71.71
7	671	0.78.27	0.67.92	43.39.20	44.85.39	715.85.39
56	2579	1.32.99	122.72.79	226.79.70	350.85.48	2929.85.48
13	498	0.42.79	2.20.26	"	2.63.05	500.63.05
24	368	0.44.09	5.11·87	"	5.55.96	373.55.96
21	223	0.38.85	2.05.81	"	2.44.66	225.44.66
261	9475	24.95 92	266.33.99	312.35.51	603.65.42	10078.65.42
103	8764	7.63.18	210.97.09	2.52.50	221.12.77	8985.12.77
71	8118	5.91.24	135.93.69	"	141.84.93	8259.84.93
36	6608	5.36.16	96.04.14	"	101.40.30	6709.40.30
53	7941	5.10.15	111.23.27	29.78.40	146.11.82	8087.11.82
128	8203	2.85.05	72.02.16	25.49.50	100.36.71	8303.36.71
94	10188	5.23.55	103.16.40	26.08.47	134.48.42	10322.48.42
485	49812	52.09.32	729.36.75	83.88.87	845.34.95	50667.34.95

GEMEENTEN.	Grootte en soorten der bij het kadaster belastbaar gestel						
	Bouwlanden.	Wei- en hooilanden.	Bosschen.	Tuinen, boomgaarden en erven.	Hei- en duingronden, zandplaten, enz.	Dijken, aanwassen, enz.	Rietlanden en moerassen.
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Per transport. .	17230	26497	221	1 021	1005	2226	158
Dantumadeel . . .	1736	6629	54	190	163	15	614
Tietjerksteradeel. .	2230	11143	246	290	557	2	936
Smallingerland . .	2160	7090	371	165	1135	»	302
Idaarderadeel. . .	»	5968	»	92	»	»	54
Rauwerderhem . .	2	3237	»	57	»	»	»
Menaldumadeel . .	2367	4694	»	519	»	»	1
Franekeradeel . .	2044	3620	»	133	»	13	»
Barradeel	3645	2008	»	208	»	15	»
Baarderadeel . . .	164	6778	»	131	»	»	»
Hennaarderadeel. .	211	5437	»	101	»	»	3
Wonseradeel . . .	2274	11697	»	203	»	33	121
Wymbritseradeel. .	11	13652	»	168	»	15	172
Hemelum.Oldephaert en Noordwolde .	246	5381	31	64	16	28	402
het Bildt	5499	1736	»	144	»	119	3
Utingeradeel . . .	»	5801	11	68	»	»	22
Aengwirden . . .	8	2776	184	33	»	24	118
Doniawerstal . . .	121	8880	313	73	11	»	185
Haskerland. . . .	117	4517	156	91	41	»	57
Schoterland . . .	1719	6845	980	159	3375	»	82
Lemsterland . . .	»	4960	»	50	»	38	185
Gaasterland . . .	848	4873	1877	85	105	56	112
Opsterland	3130	10322	959	251	7307	»	82
Ooststellingwerf. .	2262	4679	755	139	14504	»	»
Weststellingwerf. .	2193	13441	1378	159	3619	57	306
Totaal. . . .	50217	183661	7527	4592	31838	2711	3915

·ndommen.		Grootte en soorten der bij het kadaster onbelastbaar gestelde eigendommen.				
·Vaarten, kanalen, waters en waterleidingen.	Totaal.	Oppervlakte der gebouwen, tuinen, erven, enz. voor de algemeene dienst bestemd.	Groote en andere wegen, straten, pleinen en openbare wandelwegen.	Meren, rivieren, enz.	Totaal.	Totaal der 10de en 14de kolom.
9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
485	49812	32.09.32	729.36.75	83.88.87	845.34.95	50667.34.95
246	9647	5.44.19	102.74.68	236.90.78	345.09.65	9992.09.65
571	15975	7.25.28	168.15.70	1 132.51.36	1 307.92.34	17282.92.34
533	11756	3.99.33	59.48.21	674.08.40	737.55.94	12493.55.94
421	6535	2.88.44	25.34.49	308.44.43	336.67.36	6871.67.36
45	3341	2.74.96	29.80.72	116.46.40	149.02.08	3490.02.08
75	7656	9.16.54	119.68.67	„	128.85.21	7784.85.21
54	5864	6.27,28	47.64.40	„	53.91.68	5917.91.68
62	5938	5.00.66	116.13.45	„	171.14.11	6109.14 11
122	7195	6.87.28	75 93.19	„	82.80.47	7277.80.47
61	5813	4.74.99	60.97.22	„	65.72.21	5878.72.21
189	14517	9.20.68	137.42.29	876.52.31	1 023.15.28	15540.15.28
177	14195	9.37.50	69.21.30	2 266.79.04	2 345.37.84	16540.37.84
103	6271	2.54.22	35.02.58	2 059.06.30	2 096.63.10	8367.63.10
57	7638	2.28.62	84.40.38	„	86.69.00	7724.69.00
191	6093	2.93.69	20.16.42	345.98 70	369.08.81	6462.08.81
899	4042	2.81.14	19.75.37	„	22.56.51	4064.56.51
339	9922	3.91.10	19.64.47	2 615.41.90	2 638.97.47	12560.97.47
839	5818	2.71.79	46.85.19	51 97.40	101.54.38	5919.54.38
993	14153	5.35.17	79 89.67	1 011.09.90	1 096.34.74	15249.34.74
893	6126	2.17.76	15 85 31	458.54 30	476.57.37	6602.57.37
139	8095	3.54.88	3.97.96	638.81.20	646.34.04	8741.34.04
823	22874	6.62.34	125.94.95	57.75.01	190.32.30	23064.32.30
45	22384	3.47.82	114.66.20	22.51.70	140.65.73	22524.65.73
1248	22401	6.79.87	150.26.15	141.24.40	298.30.42	22699.30.42
9610	294071	150.24 87	2 508.35.72	13 098.02.40	15 756.62.99	309827.62.99

GEMEENTEN.	Grootte en soorten der bij het kadaster belastbaar geste						
	Bouwlanden.	Wei- en hooilanden.	Bosschen.	Tuinen, boomgaarden en erven.	Hei- en duingronden, zandplaten, enz.	Dijken, aanwassen, enz.	Rietlanden en moerassen.
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Eilanden.							
Ameland	175	1567	"	23	4207	"	"
Schiermonnikoog .	5	458	"	18	599	"	"
Totaal. . . .	180	2025	"	41	4806	"	"
Recapitulatie.							
Steden	645	7988	"	367	"	99	115
Verdere gemeenten .	50217	183661	7527	4592	31838	2711	3915
Eilanden	180	2025	"	41	4806	"	"
Totaal-Generaal .	51042	193674	7527	5000	36644	2810	4030

dommen.		Grootte en soorten der bij het kadaster onbelastbaar gestelde eigendommen.				
en waterleidingen.	Totaal.	Oppervlakte der gebouwen, tuinen, erven, enz. voor de algemeene dienst bestemd.	Groote en andere wegen, straten, pleinen en openbare wandelwegen.	Meren, rivieren, enz.	Totaal.	Totaal der 10de en 14de kolom.
9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
22	5994	1.70.96	3.29.04	71.63.90	76.73.90	6070.63.90
„	1080	0.68.04	7.76.23	„	8.44.27	1088.44 27
22	7074	2.39.00	11.05.27	71.63.90	85.08.17	7159.08.17
261	9475	24.95.92	266.33.99	312.35.51	603.65.42	10078.65.42
9610	294071	150.24.87	2508.35.74	13098.02.40	15756.62.99	309827.62.99
22	7074	2.39.00	11.05.27	71.63.90	85.08.17	7159.08.17
9893	310620	177.59.79	2785.74.98	13482.01.81	16445.36.58	327065.36.58

B. *Grootte en verdeeling der gronden, volgens opg*

GEMEENTEN.	Woeste gronden, (heiden, duinen, stranden, slikken en schorren).	Wateren (water als land, havens, vaarten, kanalen, watergangen, grachten, visscherijen, kolken, moerassen, poelen, lage vergraven landen, bies- en rietgorsen, rietlanden).	Dijken.	
			Kaden.	Wege en wegkant
1.	2.	3.	4.	5.
Achtkarspelen.	725.00.00	962.50.00	„	11.00.
Ængwirden	„	1259.00.00	24.00.00	„
Ameland	2576.72-60	73.63.90	„	6.76.
Baarderadeel	„	106.38.37	„	„
Barradeel	„	86.10.00	30.75.00	„
't Bildt	„	58.12.00	„	242.48.
Bolsward	„	25.00 00	„	15.00.
Dokkum	„	2.86.43	„	„
Doniawerstal	11.00.00	3139.41.90	„	„
Franeker	„	27.00.00	„	„
Gaasterland	2.00.00	820.00.00	62.00.00	90.00.
Harlingen	„	16.23.83	3.47.70	0.21.
Haskerland.	„	1204.22.00	„	28.34.
Hem. Oldeph. en Noordw.	„	2600.00.00	28.00.00	25.00.
Hennaarderadeel. . . .	„	70.92.73	„	14.90.
Hindeloopen	2.00.00	13.00.00	40.00.00	7.00.
Idaarderadeel	„	769.25 62	3.83.80	30.00.
Kollum. en N. Kruisland .	422.00.00	„	„	„
Leeuwarden	„	47.92.23	35.56.75	7.72.
Leeuwarderadeel . . .	„	103.00 00	„	„
Lemsterland	„	2315.27.00	44.11.00	16.70
Oostdongeradeel	„	72.00.00	215.00.00	111.23.
Ooststellingwerf	12377.25.00	35.00.00	„	„
Opsterland	5916.00.00	339.00.00	„	9.50.
Rauwerderhem	„	172.74.35	„	„
Schiermonnikoog . . .	599.92.50	1.76.20	5.80.00	4.29.
Schoterland	2827.64.63	1747.64.33	„	142.34.
Sloten . . . . . - . .	„	19.80.97	„	1.10.
Tietjerksteradeel. . . .	241.81.34	4084.52.84	„	„
Utingeradeel	„	9.53.00	„	25.72
Westdongeradeel. . . .	127.50.00	36.40.00	74.24.00	-
Weststellingwerf. . . .	4004.00.00	2122.62.43	51.60.50	168.46.
Wonseradeel	„	343.00.00	94.00.00	„
IJlst	„	54.23.99	„	0.66.

…n eenige gemeenten, *in* 1870; *in hectaren.*

Onbelaste gronden.				Met gebouwen bezette oppervlakte (gebouwde gronden).	Lustgronden (terrein van vermaak).
…gen, straten en pleinen.	Pastorale tuinen, openbare parken, begraafplaatsen.	Rivieren en beken.	Oppervlakte der vrijgestelde gebouwen.		
6.	7.	8.	9.	10.	11.
125.00.00	5.00.00	„	1.40.00	10.00.00	„
„	„	„	„	36.00.00	„
„	2.51.17	„	„	„	„
23.09.96	5.07.04	„	„	73.50.18	„
166.43.00	5.00.00	„	„	22.00.00	„
„	3.56.12	„	4.01.16	69.21.00	„
25.00.00	1 00.00	„	1.00.00	10.00.00	„
16 13.30	0.97.28	„	0.85.30	10.60.12	„
19.64.47	2.26.50	„	2.11.58	49.00.00	„
22 54.00	6.99.00	„	2.93.00	„	„
12.50.00	4.00.00	„	0.50.00	57.00.00	8.00.00
14.79 46	1.91.20	„	0.83.22	46.60.78	„
56.18.00	2.09.00	51.98.00	0.62.00	29.22.00	13.72.00
20.00.00	3.00.00	„	1.00.00	33.00.00	„
17.00.00	4.00.00	„	2.00.00	58.07.18	„
3.00.00	1.00.00	„	0.59.00	2.00.00	„
26.18.56	2.16.17	„	2.95.33	52.90.43	0.58.10
„	„	„	„	„	„
19.37.08	5.84.84	2.90.50	10.63.33	85.19.46	1.41.29
201.00.00	„	8.20.00	„	12.56.00	„
4.31.00	5.00.00	„	0.60.00	„	„
„	4.10.00	29.79.00	2.75.00	63.86.71	„
139.00.00	5.55.00	30.00.00	„	15.00.00	„
125.75.00	4 76.00	69.00.00	0.99.00	66.00.00	12.00.00
19.04.56	3.74.23	„	„	34.37.26	„
1.10.00	0.65.00	„	0.20.00	2.90.16	1.00.00
68.73.93	4.77.02	54.91.85	3.42.69	164.79.30	131.19 09
„	0.47.80	„	0.16.66	5.14.11	„
197.79.97	6.99.64	„	„	175.18.94	„
26.50.00	1.62.00	530.12.00	„	45.75.00	1.68.00
88.85.00	3.70.00	„	3.48.00	12.37.00	„
200.08.23	11.74.43	135.41.06	1.09.80	125.19.86	18.48.65
158.00.00	8.00.00	876.00.00	3.00.00	139.00.00	6.00.00
0.76.05	0.85.59	„	0.25.40	4.81.09	„

GEMEENTEN.	Bouw-landen.	Weilanden.	Hooi-landen.	Tuinen en warmoezerij-gronden.	Boomgaarden en boomkweekerijen.
1.	12.	13.	14.	15.	16.
Achtkarspelen	2150.50.00	2805.00.00	3226.00.00	47.00.00	58.00.0
Ængwirden	148.00.00	1140.00.00	1411.00.00	20.00.00	„
Ameland	346.00.00	1970.00.00	1072.00.00	23.00.00	„
Baarderadeel	69.25.00	6905.94.01	32.00.00	„	„
Barradeel	3721.34.00	769.09.00	1310.20.00	„	„
't Bildt	5348.02.00	1877.00.00	„	26.10.00	53.00.0
Bolsward	„	374.00.00	463.00.00	8.52.00	„
Dokkum	„	„	„	1.52.70	„
Doniawerstal	115.00.00	2782.00.00	6104.00.00	9.00.00	15.00.0
Franeker	464.00.00	1130.00.00	„	70.00.00	„
Gaasterland	720.00.00	3820.00.00	1400.00.00	30.00.00	14.00.0
Harlingen	„	19.00.00	„	0.29.30	„
Haskerland	72.89.00	1640.63.00	2682.88.00	20.90.00	25.86.0
Hem. Oldeph. en Noordw.	218.75.00	1865.00.00	3555.00.00	10.00.00	3.00.0
Hennaarderadeel	111.90.59	5503.97.76	„	11.25.35	30.65.3
Hindeloopen	„	430.00.00	„	„	„
Idaarderadeel	„	4503.23.74	1432.69.37	12.77.37	29.60.7
Kollum. en N. Kruisland	2150.00.00	3190.00.00	1600.00.00	2.00.00	20.00.0
Leeuwarden	46.84.90	1210.48.92	114.93.75	63.33.15	5.00.0
Leeuwarderadeel	1459.00.00	6974.00.00	„	208.00.00	„
Lemsterland	„	1603.00.00	2225.00.00	2.00.00	„
Oostdongeradeel	3849.50.00	1726.50.00	1889.00.00	93.00.00	31.00.0
Ooststellingwerf	3450.00.00	2650.00.00	3090.00.00	„	„
Opsterland	3300.00.00	5866.00.00	6400.00.00	133.00.00	127.00.0
Rauwerderhem	„	2505.56.90	738.94.66	7.45.33	8.14.9
Schiermonnikoog	110.00.00	199.00.00	121.00.00	31.90.70	„
Schoterland	1972.45.85	3670.00.00	3530.50.00	62.68.88	25.22.8
Sloten	„	95.40.56	101.48.95	1.28.93	„
Tietjerksteradeel	2227.15.00	4734.81.73	5055.80.00	55.00.00	162.00.0
Utingeradeel	„	1474.00.00	4327.00.00	„	1.00.0
Westdongeradeel	3809.00.00	1101.00.00	1397.93.00	54.53.00	„
Weststellingwerf	1748.00.00	3845.00.00	8889.00.00	76.00.00	39.00.0
Wonseradeel	1875.00.00	4830.00.00	7140.00.00	23.00.00	45.00.0
IJlst	„	256.88.91	391.31.94	2.13.96	3.36.1

...osschen.	Geheele grootte der gemeente.
17.	18.
27.50.00	10153.90.00
4.10.00	4042.10.00
„	6070.63.90
2.58.90	7217.83.46
„	6110.91.00
„	7681.50.00
„	922.52.00
„	32.95.13
313.00.00	12561.44.45
„	„
800.00.00	8840.00.00
0.17.10	103.53.79
108.85.00	5938.38.00
25.00.00	8386.75 00
1.94.60	5826.63.97
„	498.59.00
5.22.21	6871.41.42
42.00.00	„
„	1657.38.20
„	8965.76.00
„	6215.99.00
„	8087.73.98
630.00.00	22421.80.00
555.00.00	22924.00.00
„	3490.02.19
„	1079.53.56
819.69.22	15226.04.36
0 42.50	225.30.58
342.00.00	17283.09.46
„	6443.02.00
„	6709 00.00
264.00.00	22699.71.21
„	15540.00.00
„	716.12.61

AANMERKINGEN.

19.

Barradeel. Het cijfer in kolom 4 betreft een gedeelte zeedijk; in kolom 6 is mede een gedeelte zeedijk begrepen; groot 64,48 hektaren.

't Bildt. Onder het eijfer, opgenomen onder kolom 7, zijn begrepen de scholen en armvoogdijhuizen.

Franeker. Onder het eijfer, voorkomende in kolom 15, zijn de boomgaarden mede begrepen.

Gaasterland. Onder het eijfer, in kolom 16, is begrepen 2 hektaren, ingerigt tot boomkweekerijen.

Haskerland. Het cijfer, vermeld in kolom 16, betreft alleen boomkweekerijen.

Idaarderadeel. Onder het eijfer, opgenomen in kolom 5, is de spoorweg mede begrepen.

Leeuwarden. Onder het in kolom 10 opgenomen eijfer is begrepen 23,86.82 hektaren, uitmakende het spoorweg-emplacement en gebouwen.

Leeuwarderadeel. Onder het eijfer, in kolom 13, zijn de hooilanden, onder dat in kolom 15 de boomgaarden mede begrepen.

Schoterland. Onder het eijfer, in kolom 2, is begrepen een gedeelte van de *Tjeukemeer*, ter grootte van 994,83.60 hektaren. Onder de gebouwde gronden (kolom 10) zijn mede begrepen de bij de gebouwen gelegen erven.

Tietjerksteradeel. De boomkweekerijen, mede in kolom 16 begrepen, beslaan eene uitgestrektheid van 57 hektaren.

Utingeradeel. Onder het eijfer in kolom 8, zijn mede begrepen de meren in deze gemeente.

Weststellingwerf. Onder het eijfer, in kolom 6, is begrepen het gedeelte spoorweg in deze gemeente, groot 49,34.72 hektaren.

Wonseradeel. Onder het eijfer, in kolom 8, is mede opgenomen de grootte der meren in deze gemeente.

C. *Voormalig vastland thans zandplaten.*

Schiermonnikoog ten zuiden.

Voormal. Noorman.
de Odewal.
Sugewal.
het Middelplaatje.
het Gaarnvloeijen.
de Schilderszon.
het Breede Laag.
het Brakzand.
het Wiemerswad.
het Bandhuis.
de Witte Tonsrug.
de Oosterrug.
de Zuidwal.
de Ballastplaat.
het Groningerwad.
de Ballastplaat.

In de *Lauwerzee.*

de Ballastplaat.
de Blikplaat t. N.
de Hooge Zuidwal.
de onbedijkte gronden van Kollumerland.

Tusschen *Schiermonnikoog* en *Ameland.*

Engelschmansplaat.
Sipkeplaat.
het Wierumerwad.
de Kuipersbult of Trievoet.
dwars in den weg.

Ameland ten zuiden.

de Vrijheidsplaat.
de Knul.
de Hessing.
de Zuidwal.
het Pinkewad.
de Kikker.
de Haantje Plaat.
de Maartensrug.
Piet Scheve plaat.
de Kromme Balg.
de Wiensbalg.
de Hoogewier.
de Wadden.
het Heideveld.

Tusschen *Ameland* en *Terschelling.*

Zachte waardgronden.

de Westerval.
de Abt.
de Reepel.

Friesland. Ten noordwesten.

de Grindewaard.
de Meeuwenhoek.
Fetjeszand.
de Ballastplaat of Kimster.

Ten westen.

de Hendriks Tjaards plaat.
de Pollen.
het Langzand.
Kornwerderzand.
Makkumerwaard.
de Tobbe.
de Bauk.

Ten zuidwesten.

het Vrouwenzand.

Ten zuiden.

de Stedebank.
de Bank.
Lemsterhop.

Steden en dorpen door de zee verzwolgen.

Steden en dorpen door de zee verzwolgen.	Jaar.
Dijkshorne	12[illegible]
Grint	
Ezum of Ezonstad in de Lauwer	12[illegible]
Uitgang	
Wartena	12[illegible]
Westerbierum t. N. Vlieland	12[illegible]
Westerwierum t. N.	12[illegible]
Breezand Ex Flevo	12[illegible]
de Kreupel	1[illegible]
Westworkum	125[illegible]
Grebbe - Brekom of Westerwaard	117[illegible]
de Abt	[illegible]
Breezand	125[illegible]
Bergplaat, ballastplaat	[illegible]
Ballyzand	117[illegible]
Enkhuizerzand	13[illegible]
Hendrik Tjaardsplaat	[illegible]
Houtrib	[illegible]
Kreupelzand	[illegible]
Langzand	12[illegible]
de Heep, Lutjeswaard	[illegible]
de Meep	[illegible]
Bergplaat	[illegible]
Waard	1[illegible]
Vogelzand	117[illegible]
Robbezand	[illegible]
Brehorn	[illegible]
Westerwaard	[illegible]

D. *Staat van de uitwaterende sluizen in Friesland, hare afmetinge waterafvoerend vermogen.*

AANDUIDING DER SLUIZEN.	Verschil van eb en vloed, of hoogte van volzee boven laagwater.	Sluisgang in uren per getij.	Aantal sluisgang vergunnende getijden van 1 Februarij à 31 Mei in gewone jaren.	De boezemstand van de sluizen.		
				Verschil van winter- en zomerstand.	Winterstand boven laagwater.	Zomerstand boven laagwater.
	M.			M.	M.	M.
Munnekezijlen	2.20	5.50	225	0.60	1.24	0.64
Dokkumer Nieuwe Zijlen. { Noorderkoker. Middelkoker . Zuiderkoker . }	2.80	5.50	225	0.60	1.70	1.10
Ezumazijl	2.40					
Roptazijl.	1.40	5.25	212	0.60	0.77^{5}	0.17^{5}
Harlingen. { Landzijltje. . Groote sluis . Kleine sluis . Rinnertspijp . }	1.30	5.25	212	0.60	0.64	0.04
Makkum	1.20	5.50	205	0.60	0.68	0.08
Workum.	0.80	5.50	180	0.60	0.36	— 0.24
Hindeloopen.	0.66	5.50	162	0.60	0.28	— 0.32
Molkwerum.	0.58	6.00	162	0.60	0.24	— 0.36
Stavoren	0.54	6.00	162	0.60	0.30	— 0.30
Tacozijl	0.12	7.00	40	0.60	0.33^{5}	— 0.26^{5}
Lemmer	0.08	8.00	50	0.60	0.33^{5}	— 0.26^{5}
Schoterzijl	0.08	12.00	30	0.60	0.20	— 0.40
Lindesluis	0.08			0.50	0.08	— 0.42

etrekking tot den stand van den boezem en van de zee, mitsgaders haar

Gemiddelde boezemwaterstand boven laagwater in het tijdperk der voorjaarsstrooming.			Diepte des slagbalks onder laagwater.	Wijdte der sluizen.	Vermogen in M³. water op de gemiddelde boezemstand in het tijdperk der voorjaarsstrooming			KUST- EN HAVENLICHTEN.
Buiten tijd van sluisgang.	Reductie van $^1/_5$ à $^1/_{10}$ wegens het verlaag bij sluisgang.	Bij sluisgang.			per seconde.	per getij.	gedurende de vier maanden der voorjaarsstrooming.	
M.	M.	M.	M.	M.				KUSTLICHTEN.
1.13^5	0.227	0.908	0.81	4.76	10.070	199.386	44.861.850	Schiermonnikoog. 2
			0.98	4.78	15.622	309.315	69.599.875	
1.59^5	0.319	1.276	0.94	8.34	26.826	531.154	119.509.650	Harlingen 1
			1.05	4.78	16.225	321.255	72.282.375	Workum. 1
			1.19	5.87	·			
0.67	0.134	0.536	0.54	4.17	4.278	80.854	17.141.048	Stavoren. 1
			0.96	1.52	1.870	35.384	7.501.408	Lemmer 1
0.53^5	0.107	0.428	2.06	6.80	15.443	295.022	62.544.664	
			1.27	4.15	6.325	113.850	24.136.200	HAVENLICHTEN.
			1.16	4.00	5.681	107.371	22.762.652	Harlingen 2
0.575	0.057	0.518	1.63	7.84	16.688	330.422	67.736.510	Workum. 2
0.255	0.051	0.204	1.85	7.42	9.760	193.248	34.784.640	Stavoren. 2
0.196	0.039	0.157	1.40^5	4.75	4.167	82.506	13.365.972	Lemmer 2
0.168	0.034	0.134	1.23	5.36	3.795	81.972	13.279.464	
0.210	0.021	0.189	2.17	7.74	1.125	243.000	39.366.000	
0.234	0.023	0.211	1.39	5.57				
0.234	0.023	0.211	1.96	6.22				
0.140	0.028	0.112	1.39^5	4.46^5				
			1.92	5.50				
							608.872.308	

E. *Waterstand aan de Friesche sluizen.*

SLUIZEN.	Gemiddeld A. P.	Verschil bij eb en vloed A. P.	Bij eb Friesch Z. P.
Munnekezijlen	+ 7 cM.	+ 138 cM.	— 94.00 cM.
Nieuwezijlen	+ 1 „	+ 261 „	— 87.50 „
Roptazijl	+ 17 „	+ 144 „	+ 11.00 „
Harlingen	+ 10 „	+ 136 „	+ 14.00 „
Makkum	+ 9 „	+ 97 „	+ 4.50 „
Workum	+ 20 „	+ 67 „	+ 30.50 „
Hindeloopen.	+ 22 „	+ 53 „	+ 39.50 „
Molkwerum	+ 18 „	+ 58 „	+ 33.00 „
Stavoren	+ 11 „	+ 52 „	— 29.00 „
Lemmer	+ 20 „	+ 10 „	+ 59.00 „
Schoterzijl	+ 22 „	+ 19 „	+ 56.50 „

Fa. *Verschil tusschen eb en vloed aan de Friesche kusten.*

SLUIZEN.	BETREKKELIJKE HOOGTE			
	volgens A. P.		volgens Friesch Z. P.	
	Vloed.	Eb.	Vloed.	Eb.
Dokkumer Nieuwe-zijlen	+ 1.23 M.	— 1.57 M.	+ 1.70 M.	— 1.10 M.
Munnekezijlen . .	+ 1.09 „	— 1.11 „	+ 1.56 „	— 0.64 „
Harlingen. . . .	+ 0.79 „	— 0.51 „	+ 1.26 „	— 0.04 „
Stavoren	— 0.37 „	— 0.17 „	+ 0.84 „	+ 0.30 „
Lemmer	— 0.13 „	— 0.21 „	+ 0.34 „	+ 0.26 „

Friesch zomerpeil = 47 cM. onder A. P.

Fb. *Hoogste standen van het zeewater bij stormvloeden. Opgaven in meters, gerekend boven volzee. Amsterdamsch peil (A. P.) is = 0.47 cM. boven zomerpeil in Friesland.*

SLUIZEN.	4 Februarij 1825.	December 1862.	Januarij 1863.	December 1863.
Munnekezijlen . .	3.10 M.	2.62 M.	2.46 M.	3.50 M.
Nieuwezijlen. . .	3.00	2.45	2.30	2.70
Roptazijl	—	1.80	1.90	—
Harlingen. . . .	2.40	2.20	2.25	2.15
Makkum	2.40	2.15	2.15	1.50
Workum	2.75	2.50	2.30	2.20
Hindeloopen. . .	2.62	2.20	1.90	2.10
Molkwerum . . .	3.00	2.18	1.96	1.94
Stavoren	2.27	1.90	1.96	1.63
Taeozijl	2.95	2.54	2.21	—
Lemmer	3.08	2.74	2.60	1.70
Oude Schoterzijl .	2.88	2.70	2.65	—
Ameland	2.00	2.50	2.60	—

G. *Staat van meren en groote waterplassen, die drooggemaakt en ingepolderd zijn.*

NAMEN.	Jaar van inpoldering.	Oppervlakte in hektaren.
Leeuwarderadeel.		
Louwsmeer . . .	1848	—
Hempensermeer. .	1779	+ 140
Ferwerderadeel.		
Wanswerdermeer .	1753	—
Weerlanden . . .	1856	205
Noorderleeg . . .	1754	+ 127
Westdongeradeel.		
Nieuwland . . .	1590	+ 490
Bornwerdstermeer.	—	—
Oostdongeradeel.		
Polder van Paessens	—	+ 500
Kollumerland en *Nieuw Kruisland.*	1529	+ 1500
Tietjerksteradeel.		
Noordermeer. . .	—	—
Idaarderadeel.		
Jornahuistermeer .	1633	—
Oudemeer. . . .	—	—
Warregaastermeer.	1634	+ 520
Rauwerderhem.		
Wierstermeertje .	—	—
Menaldumadeel.		
Marssumermeer. .	—	—
Franekeradeel.		
Dongjummermeer .	—	—
Barradeel.		
Monnikmeer. . .	—	—

NAMEN.	Jaar van inpoldering.	Oppervlakte in hektaren.
Baarderadeel.		
Britsumermeer. .	1803	—
Hensermeer. . .	—	—
Hemelumer Oldephaert en *Noordwolde.*		
Atzebuurstermeertje	1633	—
Haanmeer . . .	—	—
Nyhuisumermeer.	1862	—
Lichtemeer. . .	—	—
Hofmeer. . .	11	—
Nyegasterpoel. .	—	—
Wielpolder . . .	—	—
Flait	1850—54	120
Het Bildt.		
Oud Bildt . . .	1505—08	4783
Nieuw Bildt . .	1600	1494
Munnikke Bildt .	1600	96
Oostbildtpollen .	1754	107
Westbiltpollen. .	1715	397
Haskerland.		
Kunnesloot. . .	—	—
Gaasterland.		
Uitwatermeer . .	—	—
Weststellingwerf.		
Oosterhaulermeer.	1849	—
Aengwirden.		
Gerslootermeer .	1852	480
Workumermeer .	1624	441
Stavoren NZ. meer	1613	300
Middelzee . . .	1277	4000

II. *Boezemwaterstand over de geheele provincie, de hoogste en laag[illegible] 27 jaren, berekend in cM: boven en beneden zomerpeil.*

MAANDEN.	1843.	1844.	1845.	1846.	1847.	184[illegible].
Januarij	+ 36.40	+ 51.50	+ 43.21	+ 68.77	+ 33.80	+ 31.5[illegible]
Februarij.	46.80	57.00	39.15	68.96	43.64	47.2[illegible]
Maart	39.80	73.50	34.06	59.38	34.32	54.0[illegible]
April	38.30	48.70	54.93	52.50	28.43	40.8[illegible]
Mei.	24.10	20.10	64.26	28.06	30.13	18.9[illegible]
Junij	23.10	9.40	52.53	13.30	18.27	10.1[illegible]
Julij	15.20	4.80	18.56	9.67	9.74	6.2[illegible]
Augustus.	26.10	28.20	35.29	4.00	6.26	21.3[illegible]
September	16.40	34.90	26.64	5.53	4.47	17.9[illegible]
October	32.40	36.20	31.01	7.55	8.87	27.7[illegible]
November	47.50	39.80	36.10	4.90	21.87	50.9[illegible]
December	52.10	34.20	55.09	20.50	42.64	53.61
Gemiddelde stand. . . .	+ 33.09	+ 36.52	+ 40.90	+ 28.58	+ 23.53	+ 31.73
Hoogste stand	+ 74.00	+ 90.00	+ 71.00	+ 83.00	+ 53.00	+ 66.[illegible]
den.	2 Febr.	9 Maart	27 Maart	28 Jan.	12 Febr.	20 Dec.
Laagste stand	+ 0.80	0	+ 5.00	— 4.00	— 20.00	— 2.00
den.	2 Junij	20 Julij	25 Junij	27 Aug.	9 April	22 Julij
Grootste verschil	73.20	90.00	66.00	87.00	73.00	68.[illegible]

...nd gemiddeld over iedere maand en over ieder jaar, waargenomen over

1849.	1850.	1851.	1852.	1853.	1854.	1855.	1856.
+ 56.22	+ 55.80	+ 53.65	+ 52.51	+ 69.12	+ 31.50	+ 55.10	+ 38.00
53.10	63.40	47.55	63.49	51.39	43.00	43.50	46.80
43.19	54.90	38.63	43.53	45.87	34.00	46.30	21.80
25.60	44.30	44.87	23.53	43.90	24.00	34.60	13.40
25.26	26.50	38.96	17.04	17.83	25.00	26.00	10.90
18.50	15.80	24.45	20.33	5.32	20.50	16.00	16.01
11.20	8.70	19.75	10.86	6.99	14.50	16.00	10.40
20.17	18.60	17.72	6.98	6.41	9.50	25.60	7.00
15.70	19.80	18.03	13.33	9.46	4.20	15.00	31.40
42.48	32.10	20.53	46.52	18.63	8.50	22.50	25.80
40.63	45.00	40.37	63.02	13.90	22.00	24.60	35.90
46.77	52.80	46.37	71.72	15.00	50.70	29.40	55.70
+ 33.23	+ 36.47	+ 34.24	+ 36.23	+ 25.31	+ 23.95	+ 29.55	+ 26.09
+ 65.00	+ 69.00	+ 59.00	+ 76.00	+ 74.00	+ 64.00	+ 67.00	+ 61.00
18 Jan.	25 Febr.	4 Jan.	17 Dec.	18 Jan.	28 Dec.	2 Jan.	31 Julij
+ 8.00	+ 4.00	+ 17.00	+ 2.30	+ 3.00	+ 1.60	+ 12.00	+ 2.00
16 Julij	28 Junij	30 Sept.	12 Aug.	24 Junij	4 Oct.	15 Julij en 29 Sept.	8 Aug.
57.00	65.80	42.00	73.70	71.00	62 40	55.00	59.00

MAANDEN.	1857.	1858.	1859.	1860.	1861.
Januarij	+ 59.50	— 3.45	+ 35.00	+ 15.40	+ 36.40
Februarij	+ 46.00	+ 7.10	+ 43.00	54.00	46.40
Maart	+ 35.10	+ 16.70	+ 47.80	46.50	53.50
April	+ 33.00	+ 19.90	+ 46.40	45.50	36.00
Mei	+ 15.50	+ 10.50	+ 23.00	22.80	24.30
Junij	+ 5.50	— 5.80	+ 14.30	20.70	18.00
Julij	— 2.90	— 12.20	— 2.30	8.90	23.00
Augustus	— 10.50	— 13.40	+ 14.00	13.40	11.80
September	— 14.80	— 4.25	— 12.00	25.70	12.50
October	— 14.00	— 2.65	— 2.00	42.50	10.60
November	— 11.20	+ 4.60	+ 17.50	32.60	25.00
December	— 7.00	+ 17.20	+ 42.00	26.80	39.20
Gemiddelde stand	+ 11.18	+ 2.80	+ 22.22	+ 29.57	+ 28.06
Hoogste stand	+ 66.30	+ 24.10	+ 54.60	+ 61.30	+ 60.50
den	4 Jan.	29 Dec.	1 April	9 Febr.	23 Maart
Laagste stand	— 18.50	— 17.50	— 16.50	+ 4.00	+ 8.30
den	1 Sept.	3 Julij.	5 Sept.	2 Aug.	28 Oct.
Grootste verschil	84.80	41.60	71.10	65.30	52.20

Gemiddeld gedurende al de jaren 27.00 + Z. P.

1862.	1863.	1864.	1865.	1866.	1867.	1868.	1869.
32.50	+ 52.00	+ 42.00	+ 33.32	+ 47.90	+ 70.17	+ 46.74	+ 33.00
43.00	+ 56.40	+ 43.30	+ 46.30	63.80	77.47	+ 63.50	43.70
25.80	+ 35.20	+ 40.00	+ 48.56	59.00	48.80	+ 60.76	39.00
26.70	+ 18.10	+ 28.50	+ 32.55	39.60	38.80	+ 36.46	37.30
17.00	+ 10.50	+ 11.70	+ 20.75	24.80	28.00	+ 17.55	19.40
11.80	+ 2.90	+ 3.10	+ 5.46	13.50	16.25	+ 2.67	20.40
19.20	— 6.00	— 5.10	— 0.51	18.90	11.90	— 16.58	9.30
14.40	— 12.00	— 14.00	+ 11.60	15.40	14.40	— 23.07	9.40
12.60	— 0.50	— 5.40	+ 16.51	29.10	18.30	— 25.66	14.40
18.70	+ 11.80	— 2.90	+ 16.40	22.50	30.30	— 24.53	33.60
26.70	+ 23.40	+ 6.10	+ 33.96	38.80	37.50	— 9.87	66.80
36.70	+ 36.00	+ 22.00	+ 32.55	71.20	51.00	+ 9.49	63.70
23.76	+ 18.81	+ 14.11	+ 24.79	+ 37.04	+ 36.91	+ 11.45	+ 32.50
52.60	+ 64.50	+ 51.30	+ 60.40	+ 79.00	+ 84.60	+ 69.50	+ 75.00
Febr.	4 Febr.	12 Maart	5 Maart	30 Dec.	12 Febr.	8 Maart	16 Nov.
8.60	— 16.00	— 16.50	— 5.30	+ 10.30	+ 7.00	— 31.13	+ 3.30
Junij	1[illegible] Aug.	22 Aug.	30 Junij	27 Junij	10 Julij	17 Aug.	12 Sept.
44.00	80.50	67.80	65.70	68.70	77.60	100.63	71.00

ootste verschil tusschen den hoogsten en laagsten stand:

1844 + 90.00. 1868 — 31.13. Verschil 121.19.

I. *Boezemwaterstand over de geheele provincie. Hoogste, laagste*
Z. P. in cM.

JAAR.	Januarij.	Februarij.	Maart.	April.	Mei.
1843	+ 36.40	+ 46.80	+ 39.80	+ 38.30	+ 24.
1844	51.50	57.00	73.50	48.70	20.
1845	43.21	39.15	34.06	54.93	64.
1846	68.77	68.96	59.88	52.30	28.
1847	33.80	43.64	34.32	28.43	30.
1848	31.50	47.20	54.60	40.80	18.
1849	56.22	53.10	43.19	25.60	25.
1850	55.80	63.40	54.90	44.30	26.
1851	53.65	47.55	38.63	44.87	38.
1852	52.51	63.49	43.53	23.53	17.
1853	69.12	51.39	45.87	43.90	17.
1854	31.50	43.00	34.00	24.00	25.
1855	55.10	43.50	46.30	34.60	26.
1856	38.00	46.80	21.80	13.40	10.
1857	59.50	46.00	35.10	33.00	15.
1858	— 3.45	7.10	16.70	19.90	10.
1859	+ 35.00	43.00	47.80	46.40	23.
1860	15.40	54.00	46.50	45.50	22.
1861	36 40	46.40	53.50	36.00	24.
1862	32.50	43.00	25.80	26.70	17.
1863	52.00	56.40	35.20	18.10	10.
1864	42.00	43.30	40.00	28 50	11.
1865	33.32	46.30	48.56	32.55	20.
1866	47.90	63.80	59.00	39 60	24.
1867	70.17	77.47	48.80	38.80	28.
1868	46.74	63.50	60.76	36.46	17.
1869	33.00	43.70	39.00	37.30	19.
Gemiddeld over 27 jaren	+ 43.98	49.59	43.74	35.42	22.
Hoogste stand	+ 70.17	+ 77.47	+ 60.76	+ 54.93	+ 64.
in	1867.	1867.	1868.	1845.	1845.
Laagste stand	— 3.45	+ 7.10	+ 16.70	+ 13.40	+ 10.
in	1858.	1858.	1858.	1856.	1863. 1858.
Grootste verschil . . .	73.62	70.37	44.06	41.53	53.

Gemiddeld over 27 jaren, van alle maanden + 26.99.

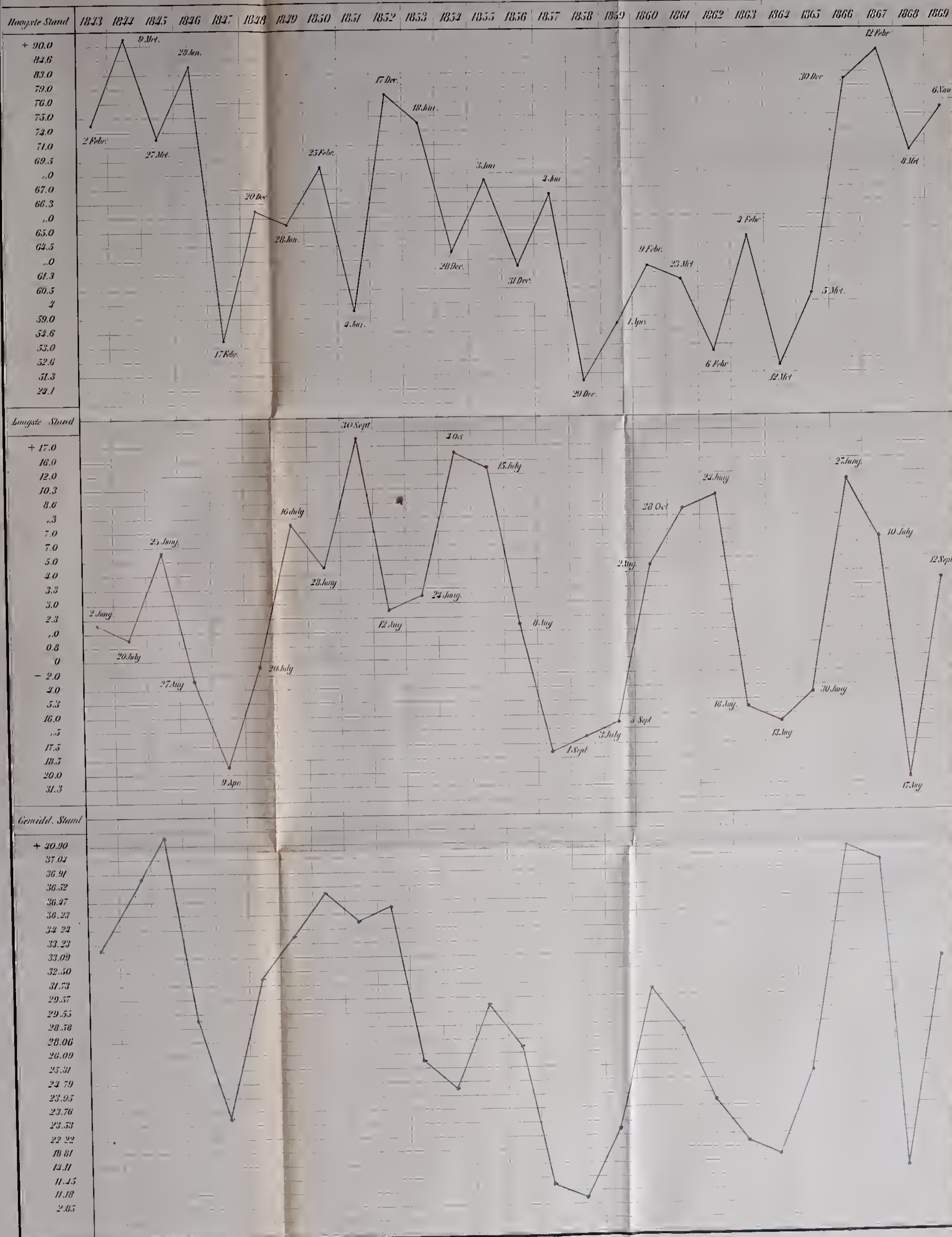
iddelde stand voor iedere maand. Waargenomen over 27 jaren. + en —

Junij.	Julij.	Augustus.	September.	October.	November.	December.
23.10	+ 15.20	+ 26.10	+ 16.40	+ 32.40	+ 47.50	+ 52.00
9.40	4.80	28.20	34.90	36.20	39.80	34.20
52.53	18.56	35.29	26.64	31.01	36.10	55.09
13.30	9.67	4.00	5.53	7.55	4.90	20.50
18.27	9.74	6.26	4.47	8.87	21.87	42.64
10.10	6.21	21.35	17.90	27.71	50.90	53.61
18.50	11.20	20.17	15.70	42.48	40.63	46.77
15.80	8.70	18.60	19.80	32.10	45.00	52.80
24.45	19.75	17.72	18.03	20.53	40.37	46.37
20.33	10.86	6.98	13.33	46.52	65.02	71.72
5.32	6.99	6.41	9.46	18.63	13.90	15.00
20.50	14.50	9.50	4.20	8.50	22.00	50.70
16.00	16.00	25.60	15.00	22.50	24.60	29.40
16.01	10.40	7.00	31.40	25.80	35.90	55.70
5.50	— 2.90	— 10.50	— 14.80	— 14.00	— 11.20	— 7.00
5.80	— 12.20	— 13.40	— 4.25	— 2.65	+ 4.60	+ 17.20
14.30	— 2.30	+ 14.00	— 12.00	— 2.00	17.50	42.00
20.70	+ 8.90	13.40	+ 27.70	+ 42.50	32.60	26.80
18.00	23.00	11.80	12.50	10.60	25.00	39.20
11.80	19.20	14.40	12.60	18.70	26.70	36.70
2.90	— 6.00	— 12.00	— 0.50	11.80	23.40	36.00
3.10	— 5.10	— 14.00	— 5.40	— 2.90	6.10	22.00
5.46	— 0.51	+ 11.60	+ 16.51	+ 16.40	33.96	32.55
13.50	+ 18.90	15.40	29.10	22.50	38.80	71.20
16.25	11.90	14.40	18.30	30.30	37.50	51.00
2.67	— 16.58	— 23.07	— 25.66	— 24.53	— 9.87	9.49
20.40	+ 9.30	+ 9.40	+ 14.40	+ 33.60	+ 66.80	63.70
14.99	7.71	9.43	11.08	18.56	28.90	37.68
52.53 1845.	+ 23.00 1861.	+ 35.29 1845.	+ 34.90 1844.	+ 46.52 1852.	+ 66.80 1869.	+ 63.70 1869.
5.80 1858.	— 16.58 1868.	— 23.07 1868.	— 25.66 1868.	— 24.53 1868.	— 11.20 1857.	— 7.00 1857.
58.33	39.58	58.36	60.56	71.05	78.00	70.70

K

Hoogste, Laagste en gemiddelde Boezemwaterstand in Friesland

gedurende de jaren 1843 tot en met 1869 alzoo 27 jaren.



Voorstelling der onderscheidene aardlagen in FRIESLAND tot op 10 Meter diepte

Voormalige Middelzee — Kleigronden bij Leeuwarden

Bovengrond	meter 1,00
Ligte klei	„ 0,50
Leem met Schelpen	„ 0,50
Blaauwe klei	„ 0,75
Veengrond Darg	„ 0,50
Klei	„ 1,00
Klei en Zand met Schelpen	„ 2,25
Welzand	„ 0,50
Zand en gerolde Steenen	„ 3,00

Veengrond bij Hardegarijp

Heidegrond	meter 0,25
Zand met bouwaarde	„ 0,25
Felk. IJzerhoudend zand	„ 0,25
Geel zand	„ 1,00
Wit zand	2,00
Zand en gerolde Steenen	

Laag - Veen — Veengrond bij Heerenveen

Bovengrond	meter 0,25
Laag veen	± „ 2,00
Zand en gerolde Steenen	

Hoog Veen — Veengrond bij Bakkeveen

Bovengrond	meter 0,25
Hoogveen	± „ 6,00
Zand en gerolde Steenen	

Doorsnede van den bodem van FRIESLAND tot op 8 Meter diepte; van Oost tot West

Nieuw-Bildt *Wanswerd* *Birdaard* *Rinsumageest* *Driesum* *Nieuw Kruisland*

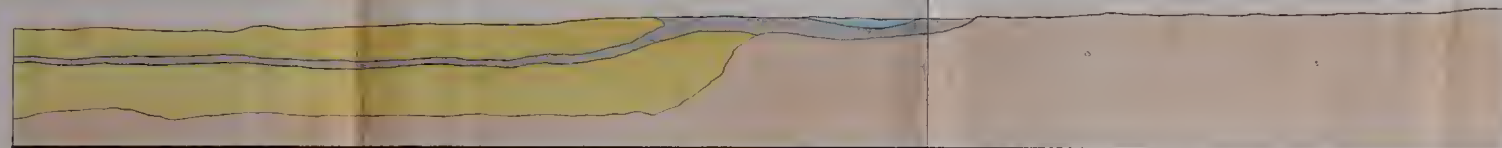
Lengte in Meters
48900



Oost

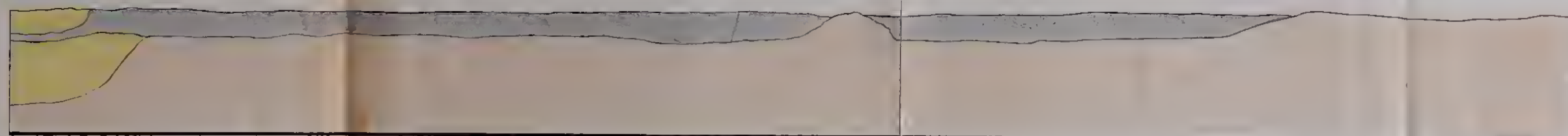
Schalsum *Dronrijp* *Leeuwarden* *Wielen* *Hardegarijp* *Eestrum* *Augustinusga*

56700



Workum *Sandfirde* *Jutrijp* *Uitwellinggerga* *Akmarijp* *Tjalleberd* *Gorredijk* *Hornsterzwaag*

61150



Laaxum *Mirns* *Sondel* *Eesterga* *Oosterzee* *Echten* *Oude-Lemmer* *Sonnega* *Steggerda*

47000

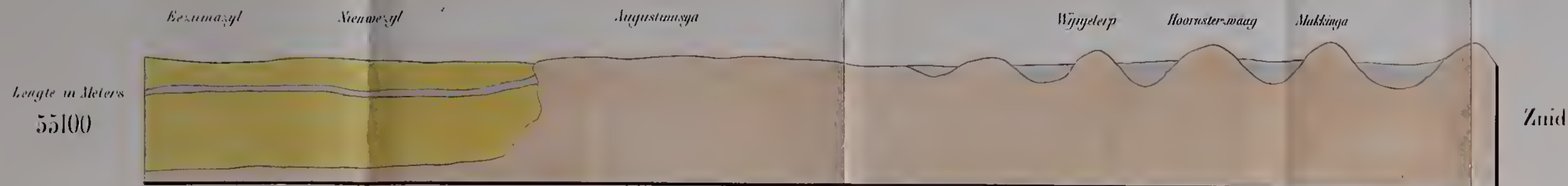


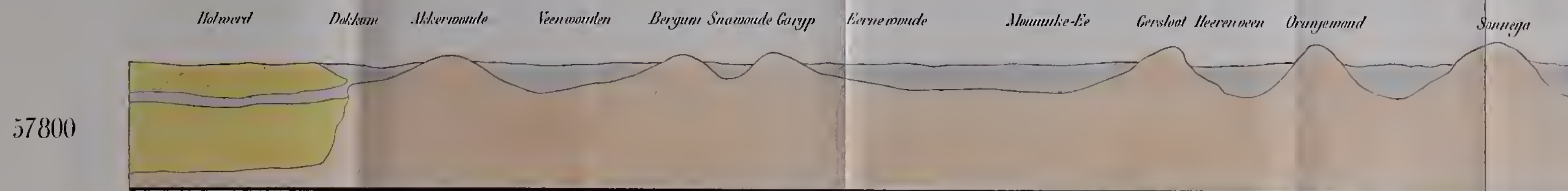
Verklaring der Teekens

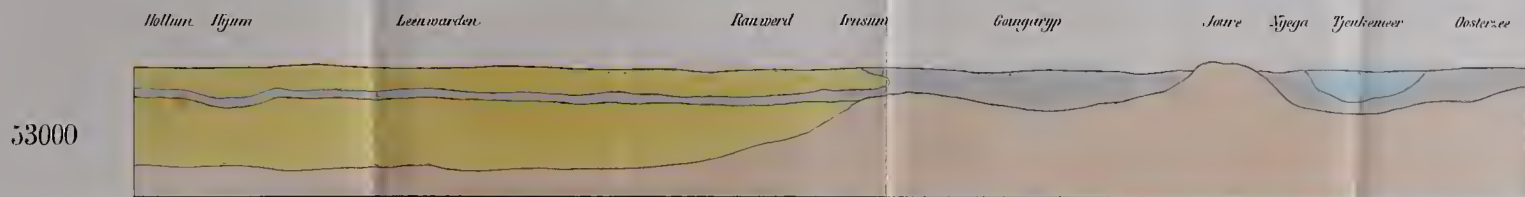
- *Zand*
- *Klei*
- *Veen*
- *Water*

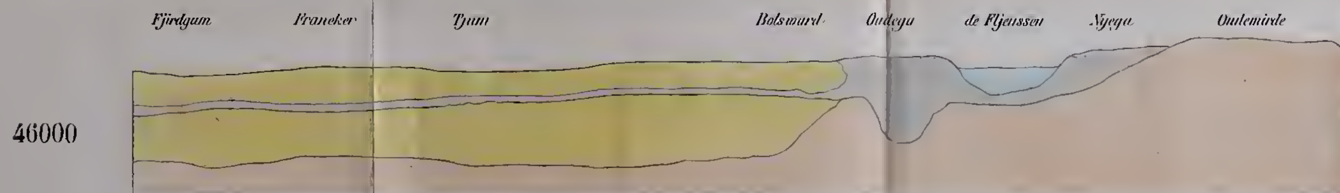
Doorsnede van den bodem van FRIESLAND tot op 8 Meter diepte; van Zuid tot Noord

X.









Verklaring der Teekens

- Zand
- Klei
- Veen
- Water

Geteekend 1 op 175.000 Meters

AANHANGSEL.

DE AARD EN ZAMENSTELLING DER WATEREN IN FRIESLAND.

AARD VAN HET WATER.

De wateren, die wij hier hebben te beschouwen, kan men het best verdeelen in:

1. Zeewater. 2. Kanaal- en rivierwater. 3. Meerwater. 4. Wel- en zakwater. 5. regenwater.

1. *Zeewater.*

Het zeewater geschept aan het noorderstrand op Ameland bij opkomenden vloed en bij ± 1 M. diepte, is in den regel helder, kleur- en reukeloos en bezit een frisschen zouten smaak.

Bij 4° C. had het een specif. gewigt van 1.0209. 1000 gramm. bevatten 32 gramm. vaste stof en deze weder op 100 deelen 82 °/₀ chloor-natrium en 18 °/₀ chloor-kalium, chloor-magnesium, zwavelzure kalk, zwavelzure magnesia en uiterst geringe hoeveelheden silica en bromium.

Nagenoeg dezelfde uitkomsten werden verkregen bij het onderzoek van zeewater geschept aan het noorderstrand van Schiermonnikoog bij de badplaats. Het specif. gewigt was echter iets grooter en bedroeg 1.0234; terwijl 1000 gramm. 34 gramm. vaste stof bevatten en op 100 deelen van deze 83 °/₀ chloor-natrium.

Het water uit de Zuiderzee, geschept in de nabijheid van het Friesche gat, had een specif. gewigt van 1.0223 en bevatte overigens op 1000 grammen 32.8 gramm. vaste stof, waarin op 100 deelen 82.9 °/₀ chloor-natrium.

De golfslag bij tamelijk stil weder is aan beide noorderstranden zeer goed.

Alhoewel ons gewest grootendeels door zeeweringen is omringd en de havens door sluizen zijn gesloten, kan dit

toch natuurlijk niet beletten dat het zeewater zich bij het openen der sluizen met het water der kanalen vereenigt, waardoor dit laatste een zeker zoutgehalte verkrijgt. Bij lagen boezemwaterstand in den zomer vermeerdert dit zoutgehalte aanmerkelijk, want dan blijven de sluizen gesloten; het water in onze meren en kanalen is alsdan aan sterke verdamping blootgesteld en krijgt, wanneer er geen regen valt, geen toevoer van versch water. Bij zulke toestanden dringt het zoute water al dieper en dieper in ons gewest door en vermengt zich met het water van onze kanalen, meren en groote waterplassen, dat anders, wat zuiverheid aangaat, schier gelijk staat met regenwater. Het gevolg hiervan is, dat zoodanig water minder geschikt wordt voor drinkwater van menschen en vee en voor onze zoetwatervisschen. Meermalen zijn onze kanalen dan opgevuld met gestorven visschen, en bij warm weder ook phosphoresceerend of lichtend vermoedelijk door Noctilucea miliaris.

Ten bewijze van het zoutgehalte blijkt nog, dat in de Harlingervaart en zelfs in onze stadsgrachten op steenen en struiken de zeetulp (Lepas balanus) welig tiert.

De vermenging van zeewater met zoetwater heeft, behalve op bovengemelde wijze, ook nog plaats bij hevige stormen, wanneer het zeewater met ongekende kracht over onze dijken wordt gejaagd, en tevens bij overstroomingen ten gevolge van dijkbreuken. Zoo werden bij de stormen van den 3den, 4den en 5den Februarij 1825 1) ruim 100 000 hektaren land met zeewater overdekt, ten gevolge van een groot aantal dijkbreuken, waarvan de meesten aan den zuidkant, en enkele aan den noordwest- en noordoostkant plaats hadden.

De schade hierdoor veroorzaakt bedroeg ongeveer 1½ millioen gulden.

Het spreekt van zelf, dat er toen eene groote vermenging van zee- met zoetwater plaats had, waaraan men in het daarop volgende jaar 1826 de koortsepidemie, die destijds met ongekende woede heerschte, toeschreef.

---

1) J. van Leeuwen. Geschiedkundig tafereel van den watervloed en de overstroomingen in Friesland. 1829.

Bij de beoordeeling van de oorzaak dier ziekte vergete men echter niet, dat de zomer in 1826 zeer warm was, waardoor de putrefactie van organische vochtige zelfstandigheden zeer bevorderd werd, en de epidemie ook in Groningen en elders heerschte, zonder dat aldaar eene vermenging van zee- en zoetwater op grooten schaal had plaats gehad.

2. *Kanaal- en rivierwater.*

Uit het aangevoerde blijkt, dat het water in onze kanalen, vooral in die, welke in verband staan met de zeesluizen of daarin als 't ware uitloopen, in den regel niet als zuiver kan worden beschouwd. Dikwijls, of liever schier altijd, bevat het chloor-natrium en wel in betrekkelijke groote hoeveelheid. Wanneer echter de kanalen gevoed worden uit de meren, dan is het gehalte aan zoutdeelen merkelijk geringer en bij hoogen waterstand staat de hoedanigheid van het water gelijk met regenwater. Evenzoo is het gelegen met het water onzer rivieren, die in zandgronden ontspringen en zuiver water opleveren, voor zooverre zij niet door dorpen of gehuchten stroomen.

Het water uit de rivier de Tjonger bijv. bevatte slechts op 1000 gramm. 0.340 gram vaste stof, waarvan na gloeijing 0.238 gram over bleef; hieronder bevond zich 0.066 chloor-natrium. Sommige kanalen leverden nog gunstiger uitkomsten, bijv. water uit de Smalle Ee bij Oudega bevatte slechts op 1000 gramm. 0.13 vaste stof (zonder gloeijing), dat uit de Hooidammen van 0.40 : 0.78, uit de Wijde Ee bij Bergum 0.79, uit de zandingen bij Oudega 0.12 : 0.75, uit het Ouddeel daarentegen 1.62, uit de Kruiswaters 1.03 gram. In weerwil de Prinsenwijk bij het Oranjewoud een veenkanaal is, bevatte het slechts 0.214 gram vaste stoffen, die na gloeijing 0.130 bedroeg, waarvan 0.080 chloor-natrium.

Opmerkelijk is het verschil in gehalte aan vaste stoffen en chloor-natrium van het water uit die kanalen, welke geheel of ten deele in verband staan met de zeesluizen. Zoo werd gevonden in 1000 gramm. water:

Uit de Potmarge 4.836, na gloeijing 4.394, waaronder 3.644 chloor-natrium.

Uit de Harlingervaart 4.310, na gloeijing 4.020, waaronder 3.431 chloor-natrium.

Uit de Dokkumer Ee 4.848, na gloeijing 4.610, waaronder 3.761 chloor-natrium.

Vergelijkt men het gehalte der vaste stof uit de Tjonger met dat uit de Maas, dan blijkt het laatste nog beter; immers, volgens de uitkomsten van dr. VAN DER BURG, bevatte dat water slechts 0.186 vaste stof 1).

3. Onze meren bevatten meestal goed water, voor zooverre zij niet onmiddellijk in verbinding staan met kanalen die in zee uitloopen, vooral bij hoogen waterstand. Zoodra echter den boezemwaterstand in den zomer vermindert, dan bevat het water een gering zoutgehalte.

Opmerkelijk is het bijv., dat in het voor- en najaar de wateren in de omstreken van Dragten en elders zeer zuiver zijn en daarentegen in den zomer veel zout bevatten.

Als voorbeelden deelen wij nog mede, dat op 1000 gramm. gevonden is: in het water uit de Bergumermeer 0.80, uit de kleine Wielen 0.80, uit de Merriedobben 1.50 en, volgens VAN ANKUM, uit het Sneekermeer 0.244 gram vaste stof 2).

Het zijn als 't ware waterreservoirs die juist in die tijden, waarin het minste behoefte aan drinkwater bestaat, het meeste opleveren en omgekeerd in den zomer, bij langdurige droogte, water bevatten van minder goede hoedanigheid.

4. *Wel-, put- of zakwater.*

Bij de beoordeeling van de wateren uit wellen of putten, houde men in de eerste plaats in het oog in welk terrein zij zijn gegraven, namelijk: in *alluvial*, in *diluvial* of in *veengrond.*

---

1) Dr. E. A. VAN DER BURG, onderzoek van eenige wateren te Rotterdam, als drinkwater in gebruik. Rotterdam 1867.

2) C. H. VAN ANKUM, over de aanwezigheid van jodium in het drinkwater en den dampkring. Haaxman Tijdschrift. 1855.

De meeste putten zijn geen eigenlijke welputten, maar bevatten slechts *zak-* of *lek*water. In den regel zijn zij niet gemetseld, maar bestaan uit opgestapelde steenen en zijn dus opgezet, zoo als men het noemt.

Het water, dat in deze putten vloeit, is regenwater, dat in den bodem dringt òf door een wel òf als zakwater; vóór het in den put vloeit is het gedurende langeren of korteren tijd in aanraking met den bodem, waaruit het eene zekere hoeveelheid in water oplosbare vaste stoffen en gassoorten opneemt.

Het water in de putten op *alluviaal terrein* gelegen, bevat steeds een weinig zout en somtijds zwavelwaterstof.

De reden hiervan is in de eerste plaats, dat de kleilagen bezonken zijn uit zeewater en alzoo met de in water oplosbare zouten doordrongen zijn, en ten anderen dat het zeewater steeds in onzen bodem kan dringen omdat de gemiddelde hoogte van het terrein ligt op halftij, dat wil zeggen, dat met vloed de oppervlakte der zee veel hooger ligt dan het land en het zeewater gelegenheid heeft zich met het zoogenaamde grondwater te vereenigen en in den bodem te dringen.

Te gelijk met het slib bezinkt eene groote hoeveelheid schelpen en andere zeedieren, die door verrotting onder anderen zwavelwaterstof ontwikkelen, dat ook in het grondwater wordt opgelost.

Opmerkelijk is het echter, dat hoe dieper de putten zijn gegraven, des te grooter het zoutgehalte is; zoo bevatte het water opgepompt uit eene diepte van 30 M. beneden de oppervlakte van den bodem, te Leeuwarden, op 1000 gramm. water 1.4 gram chloor-natrium.

De putten zijn geboord volgens het stelsel van Norton; de eene is in het ongereede geraakt toen men tot 52 M. diepte was gevorderd, de andere levert sedert 2 ½ jaar eene ruime hoeveelheid water op, maar het zoutgehalte vermindert niet.

De putten in het diluvium gegraven leveren in den regel zeer goed drinkwater op, dat nagenoeg geen chloor-natrium bevat.

In onze veenstreken is het putwater echter van minder goede hoedanigheid; de kleur is steeds geel- of bruinachtig, maar de helderheid en smaak is in den regel goed.

Het water uit putten gegraven in den omtrek van Leeuwarden in alluvium, en wel dáár waar weleer de Middelzee stroomde, leverde gemiddeld, bij herhaald onderzoek, de navolgende uitkomsten op, berekent op 1000 gramm. water:

Vaste stof bij 90° C. gedroogd	1.108 gram.
„ „ „ 120° „	1.042 „
„ „ na gloeijing	0.825 „
Gloeiverlies	0.217 „
Chloor-natrium	0.179 „
Overige bestanddeelen	0.646 „

Door VAN ANKUM (t. a. pl.) is in der tijd het water uit eenige putten onderzocht, waarbij het gehalte aan vaste stof is opgegeven als volgt:

Leeuwarden 2.818 : 1.330; Sneek 1.330, Harlingen 1.458 en 1.472, Workum 0.980, Bolsward 1.464. Lemmer 6.911, Paesens 1.281, Schiermonnikoog 0.481 en Ameland 0.854.

In alle deze wateren, alsmede in het Sneekermeer, was volgens VAN ANKUM een gering gehalte jodium aanwezig.

Het diluvium levert in den regel water op, waarin het gehalte aan vaste stoffen geringer is als van dat uit het alluvium; in water uit een put op Oranjestein vond men bijv. 0.300 vaste stof, na gloeijing 0.230 en 0.119 chloor-natrium. Dit water, ofschoon eenigszins geelachtig van kleur, was uitmuntend van smaak. Uit een anderen put, mede in het Oranjewoud gelegen, leverde het water 0.492 vaste stof, na gloeijing 0.389, waaronder 0.254 chloor-natrium.

5. *Regenwater.*

De zuiverheid van dit water is geheel afhankelijk van omstandigheden. Het wordt opgevangen op de daken der woningen, die gedekt zijn met *steenen pannen*, *leijen*, *zink*

of *riet*, en langs goten van *hout*, *zink* of *lood* in bakken, die in tras en cement zijn gemetseld, geleid. Het vuil dat op de daken ligt, wordt natuurlijk met het daarop vallende regenwater medegevoerd, waardoor het water verontreinigd wordt. Ook kan het water door zink- of looddeelen bezwangerd zijn, terwijl de regenbak, wanneer hij oud of niet digt is, het grondwater doorlaat. Bovendien kan het regenwater een betrekkelijk groot gehalte aan chloor-natrium bevatten, vooral op plaatsen digt aan zee gelegen. Het zout wordt bij hevigen wind uit zee medegevoerd en komt zoo met het regenwater op de daken der huizen in de bakken. Bij harden wind vergezeld van regen worden de glazen en de ramen vuil; wordt dit vuil met eene vochtige spons afgenomen, dan vertoont het daaruit gedrukte water duidelijk reactie op keukenzout.

Daar het regenwater langs zoo verschillende wegen kan verontreinigd worden, vereischt het dagelijksche gebruik daarvan dan ook steeds eenige voorzorgen.

De belangrijke invloed van het drinkwater op de volksgezondheid wettigt zeker in elk opzigt eene korte beschrijving van het drinkwater, dat in de steden, dorpen en op het platteland wordt gebruikt.

Wat de steden aangaat, daarbij zal dezelfde volgorde als bij de beschrijving der geologische gesteldheid gevolgd worden, de plattelandsgemeenten zullen daarna kortelijk worden besproken.

1. LEEUWARDEN.

Regenwater.

Bij vele groote publieke gebouwen, zoowel als bij de meeste woonhuizen voor mingegoeden en kleine burgers, zijn ter opvanging van het regenwater groote gemetselde regenbakken aanwezig. De arbeiderswoningen echter bezitten die regenbakken minder algemeen. Bij velen ontbreken zij, bij anderen verkeeren zij in gebrekkigen toestand, of wel één enkele bak is voor verschillende woningen

bestemd en niet altijd van genoegzamen omvang om in de behoefte te kunnen voorzien.

Putten.

Op vele plaatsen, waar het noodig is, zijn publieke putten met pomptoestel aanwezig. Zoodanige putten worden ook in of bij de meeste woningen der meergegoeden gevonden. Bij de arbeiderswoningen zijn zij minder algemeen; sommigen hebben gezamenlijk een zoogenoemden massalen put.

De putten worden gegraven door de klei-, schelp- of darrylagen tot op het welzand; ter diepte van 7 : 10 M. al naar gelang de plaats waar ze gegraven worden. De steenen worden opgestapeld en zelden gemetseld.

Stadsvijver.

Aan den buitencingel aan de noordoostzijde der stad ligt een ruim, open en heuvelachtig terrein, ter grootte van 15 958 M^2. met gras begroeid. Dit land watert langs hellende vlakken af in eene ruime kom of vijver, wiens bodem op het punt der grootste diepte 1.80 M. beneden zomerpeil ligt. De vierkante oppervlakte dezer kom bedraagt 2838 M^2.; het water daarin bevat, wordt door een klein kanaal en filtreertoestel gevoerd naar een put met pomptoestel. Deze staat door eene onder de buitengracht doorloopende buis in gemeenschap met een anderen put en pomptoestel aan de binnenzijde der gracht, dus in de kom der gemeente.

In den Stads- of Prinsentuin ligt een vijver groot 1500 M^2., die gevoed wordt door het regenwater dat in den tuin valt. De bodem ligt 0.54 M. beneden zomerpeil; de grootste diepte is 2.2 M. beneden den beganen grond.

Tot drinkwater wordt in den regel gebruikt:

a. Regenwater uit de bakken, bij voorkeur;
b. Put-, wel- of zakwater, voor zoover bruikbaar;
c. Vijverwater, bij voorkeur uit den grooten vijver;
d. Meer- en kanaalwater, bekend onder den naam van haalwater;
e. Slootwater, uit de buiten de gemeente liggende slooten.

HOEDANIGHEID VAN HET WATER.

a. Het regenwater is in den regel zeer zuiver, helder en goed van smaak, immers voor zoover er zorg gedragen wordt dat de bakken van tijd tot tijd gereinigd worden. In den zomer en na langdurige droogte, wanneer de daken bedekt zijn met stof en vuilnis, laat de zuiverheid van het water niet zelden te wenschen over.

Tot opvanging van het water worden gebruikt goten van lood, zink of hout. Gedurende eene reeks van jaren werd zeer zelden in het opgevangen water lood aangetroffen. Opmerkelijk is het evenwel, dat zulks in de jongst verloopen jaren eenige keeren het geval was. De oorzaak van dit verschijnsel juist in de laatste jaren waargenomen is niet bekend.

b. Het put- of welwater is in den regel ongeschikt tot drinkwater, omdat het zwavelwaterstof en chloor-natrium in betrekkelijk groote hoeveelheid bevat. Het water, dat in de putten verzameld wordt, is meestal lekwater. Wanneer nu de omliggende opene terreinen met meststoffen of faecale stoffen uit de zinkputten doortrokken zijn, wordt het water met die stoffen en met de produkten der in verrotting verkeerende organische zelfstandigheden bedeeld. Niet zelden treft men dan ook in zulk water ammonia of nitriten aan.

Het water uit de putten, gelegen in het westelijk gedeelte, op de plaats waar vroeger de Middelzee was, bevat vooral in de eerste jaren na de graving veel chloor-natrium. Blijkens de analyse van dr. GUNNING 1), nagenoeg $^1/_{1000}$; het geheele gehalte aan vaste stoffen bedroeg ruim 2.5 gramm. per 1000 gramm.

Opmerkelijk is tevens het gehalte aan *jodium*, volgens GUNNING (zie t. a. pl.), op 1000 gramm. 0.00025 milligr, of ± $^1/_4$ millioenste deel.

---

1) Dr. GUNNING Onderzoek der Nederlandsche wateren. Utrecht 1853, blz. 75.

De uitkomsten dezer analyse en die van ons worden als bijlagen hierbij gevoegd.

Slechts enkele putten maken eene uitzondering op den algemeenen regel. Het water daarin bevat is goed.

c. Water uit den stadsvijver. Dit water wordt kosteloos aan de ingezetenen verstrekt, daarvan wordt veel gebruik gemaakt, vooral bij langdurige droogte. In den zomer van het jaar 1868 werden o. a. ± 80000 emmers water uit den vijver gehaald.

Het water is meestal helder en goed van smaak en bevat weinig vaste stoffen. In den zomer bevat het nog al organische bestanddeelen afkomstig van den plantengroei in den vijver. Opmerkelijk is het echter, dat het schier altijd wat chloor-natrium in oplossing houdt, in weerwil de vijver geen gemeenschap heeft met het buitenwater.

Van dit water bestaat eene analyse van de Commissie, benoemd door den Koning, tot onderzoek van het drinkwater (blz. 175, 216—220), zie bijlage, waarbij worden opgegeven de uitkomsten van het meermalen van wege het gemeentebestuur ingestelde onderzoek.

Van het water uit den vijver in den Prinsentuin wordt alleen bij langdurige droogte gebruik gemaakt. De hoedanigheid komt veel overeen met dat uit den grooten vijver.

d. Meer- en kanaalwater. Bij ongenoegzaamheid aan regenwater in de gemeente, wordt vooral in den zomer ook veel water van elders gehaald, in tonnen geschept en hier verkocht. Dit water is afkomstig uit de naburige groote waterplassen en groote kanalen.

Bij langdurige droogte bezit het een vrij groot zoutgehalte, maar bij hoogen waterstand is het goed drinkwater; het gehalte aan vaste deelen is echter nog al tamelijk groot; namelijk gemiddeld 1 tot 1.5 gram op 1000 gramm.

e. Slootwater. Ook van water uit naburige slooten wordt door de mingegoeden, bij gebrek aan regenwater, gebruik gemaakt. Inzonderheid komen daarvoor in aanmerking eenige

slooten aan de noordwestzijde der stad, waartoe de bewoners van het naburig gedeelte te eerder geleid worden door den grooten afstand, die hen van den stadsvijver scheidt.

Blijkens de analyse der Commissie en in overeenstemming met de van wege de gemeente door deskundigen meermalen ingestelde proeven, is de hoedanigheid van het slootwater, vooral bij hoogen waterstand, voldoende om tot drinkwater te worden gebruikt; maar bij sterke droogte bepaald als zoodanig af te keuren.

Ten slotte zij hier nog medegedeeld dat, om des te beter in de behoefte aan goed drinkwater te kunnen voorzien, vermoedelijk nog eene vijver in het zuidwesten dezer gemeente zal worden gegraven.

Het onderzoek op 's Konings last, omtrent de gesteldheid van het drinkwater in Nederland, in 1868/69 ingesteld, leverde, blijkens het daaromtrent door de Staatscommissie uitgebragt uitvoerig rapport, ruimschoots de bewijzen op, hoezeer op vele plaatsen in ons vaderland het gebezigde drinkwater bij de eischen, door bedoelde Commissie gesteld, te kort schiet om op den naam van goed drinkwater aanspraak te kunnen maken.

Vele gemeenten beijveren zich om, voor zoo ver mogelijk, aan de ingezetenen goed drinkwater te verschaffen.

Opmerkelijk is het nu dat bijv. de groote steden, met uitzondering van die, welke waterleidingen uit de duinen in Noord- en Zuidholland bezitten, of in de nabijheid van rivieren zijn gelegen, niet op het denkbeeld zijn gekomen, om in een betrekkelijk groot terrein een waterkom te maken, waarin het opgevangen water toch nagenoeg in hoedanigheid gelijk staat met regenwater.

De stad mijner inwoning, Harlingen en Sneek maken daarop eene zeer gunstige uitzondering 1).

---

1) Zie over den aanleg van een tweeden verschwatervijver:
Rapport der raadscommissie dd. 26 April 1855.
Rapport van burgemeester en wethouders dd. 9 Maart 1871.
Rapport van burgemeester en wethouders dd. 23 Mei 1872.
Verslag der commissie van rapporteurs dd. 8 Augustus 1872.

2. DOKKUM.

Het drinkwater is meestal regenwater, dat in bakken wordt opgevangen, en bij gebrek daaraan, water dat gehaald wordt uit de even buiten de gemeente gelegen St. Bonifaciusbron.

Behalve de zoo even genoemde bron is er nog een groote put, bij de Groote Kerk gelegen, genaamd de Fetze put, die goed water oplevert. Het water uit de St. Bonifaciusbron staat in verband met eene sloot, die tot aan den weg loopt, waaruit het water wordt geschept.

De bron ligt in een polder, die, even als het overige land, aan de zuidzijde tot aan den zandrug, waarop de dorpen Damwoude en Murmerwoude liggen, slechts weinig boven zomerpeil is verheven. Opmerkelijk is het dat, in weerwil er in het drooge jaargetijde bij schaarschte van regenwater, veel water uit de bron wordt gehaald, deze steeds overvloedig water oplevert.

Bij veelvuldigen règen is het water zeer goed, maar bij droogte vermindert het in hoedanigheid en is alsdan minder als drinkwater aan te bevelen. Dit was vooral het geval in den zomer van 1868, toen het veel organische zelfstandigheden en betrekkelijk veel chloor-natrium bevatte; zeer zuiver kan het intusschen nooit zijn, aangezien op de landen in den polder, van waar het gevallen regenwater naar de bron gevoerd wordt, in den zomer runderen worden geweid 1).

Of de wel door onderaardsche aderen in verband staat met den hoog gelegen zandrug bij Damwoude, of dat de bron het water opvangt van het grondwater uit den polder, is nog twijfelachtig; vermoedelijk is het laatste meer aannemelijk, want in schier alle sloten om de landen ten zuiden van Dokkum gelegen is het water in den regel goed.

Bij langdurige droogte maken de ingezetenen nog gebuik van water uit andere putten en uit een paar slooten, waarvan de eene gelegen is bij de Woudvaart, de andere bij de Hanspoort.

---

1) De H. Bonifacius fontein bij Dokkum. Katholieke illustratie. 1869, n°. 48. Leeuwarder courant. November 1870.

3. HARLINGEN.

Regenwater.

Ook in deze gemeente wordt het regenwater in bakken verzameld en tot drinkwater gebruikt. In den regel is het water zuiver, behalve bij stormachtig weder, zoo als onder anderen bij den Decemberstorm in 1863, toen de regen met zeewater was vermengd, zoodat het water wegens het zoutgehalte ongeschikt tot drinkwater was. Slechts zelden echter heeft deze omstandigheid plaats.

Putwater.

De putten zijn meestal lekputten; slechts enkele welputten zijn er; bij vele huizen zijn tot particulier gebruik putten aangelegd, terwijl er drie pompen zijn die op de straat voor algemeen gebruik zijn bestemd.

Het water in de putten is in den regel goed; behalve dat in wier nabijheid mestfaalten zijn gelegen.

Vijverwater.

Er zijn drie vijvers die drinkwater opleveren:

1. Buiten de Franekerpoort ten oosten van de buitengracht, en daarvan gescheiden door den Singel en eene sloot. Het water wordt daaruit gepompt door eene pomp die op den Singel is geplaatst.

Van tijd tot tijd wordt dit water scheikundig onderzocht, welke onderzoekingen hebben geleerd, dat het zoutgehalte afneemt; dit water wordt dan ook veelvuldiger tot drinkwater gebruikt dan vroeger het geval was.

2. Onmiddellijk bij de Kerkpoortsbrug, bij het spoorwegstation, is eene groote sloot of kom, die in verbinding staat met het daarnevens gelegen stuk weiland en overigens afgescheiden is van de in den omtrek gelegen slooten door dammen en een gemetselden muur.

Bij deze sloot is een filtreertoestel van Stöner aangebragt, die steeds in werking is.

Voor de belanghebbenden wordt het gefiltreerde water steeds verkrijgbaar gesteld.

De hoedanigheid van dit water is zeer goed.

3. De vijver gelegen ten westen van het weeshuis, in de nabijheid van den Hoogen wal waarop de vuurtoren is geplaatst. Ook bij deze vijver is een filtreertoestel van Stöner aangebragt. Het gefiltreerde water wordt afgeleverd aan het weeshuis en de kazerne.

4. FRANEKER.

Bij de meeste huizen zijn regenbakken en putten. Van het water in de regenbakken verzameld, wordt het meest gebruik gemaakt. De putten leveren geen welwater, maar lekwater. Vele putten bevatten goed drinkwater; maar in de publieke putten, aan de voorstraat geplaatst, is het water daartoe ongeschikt.

Bij de Groote kerk zijn drie groote regenbakken, waarin het water van de kerk afvloeit. Deze bakken worden verpacht en het water door den pachter verkocht.

Ten noorden der gemeente in de nabijheid van de stadsgracht is eene groote vijver gelegen, die steeds uitmuntend drinkwater oplevert.

5. BOLSWARD.

Behalve regenbakken zijn bij de meeste huizen putten, die goed drinkwater opleveren. Van dit putwater werd in den zomer van 1868 bij de groote schaarschte aan regenwater zeer veel gebruik gemaakt tot drinkwater. Sommige putten leveren slecht water op, dat véel zwavelwaterstof bevat.

Van wege het gemeentebestuur zijn er tien putten gegraven, waarvan het water aan de ingezetenen kosteloos wordt verstrekt; bovendien bestaat er eene groote regenbak bij de St. Martinikerk.

Het is bij verordening aan de ingezetenen verboden om gedurende de maanden Junij tot en met October mestfaalten of mesthoopen binnen de bebouwde kom der gemeente en hare voorsteden aan te leggen of te houden.

Deze maatregel werkt gunstig, doordien althans in bovengemelde maanden, het water in de daarbij gelegen putten niet wordt verontreinigd.

6. SNEEK.

Het meest gebruikt wordende drinkwater is regenwater, en voor zoover het goed is en bij schaarschte ook putwater.

Er zijn vijf openbare putten, die in den regel goed drinkwater opleveren.

In het vorige jaar is in het huis van arrest eene put geboord, volgens het Nortonstelsel. Het water bij ± 50 M. diepte opgepompt, bevatte echter nog veel chloor-natrium en was voor drinkwater ongeschikt. Op de zoo even genoemde diepte is de buis krom geslagen waardoor de boring mislukte.

Een vijver bestemd tot het verstrekken van drinkwater bestaat er niet; daaraan is trouwens ook weinig behoefte dewijl bij schaarschte aan goed drinkwater, water wordt geschept in vaten uit de in de nabijheid gelegen Langweerster brekken of de Sneekermeer en te Sneek in schuiten aangevoerd. Dit water is zeer goed.

7. YLST.

In deze gemeente bestaan bij de huizen regenbakken en putten; van de eersten wordt veel gebruik gemaakt en ook van het water uit de in de nabijheid stroomende groote vaarwaters, zoo als onder anderen dat uit de brekken, die zeer goed drinkwater opleveren.

8. WORKUM.

Het water uit de regenbakken wordt altijd tot drinkwater gebruikt. Er zijn hier en daar publieke pompen die echter alleen wanneer er overvloedig regenwater valt, goed drinkwater opleveren.

In den zomer van 1868 toch, werd het water uit eenige dier putten scheikundig onderzocht. Uit dit onderzoek bleek dat het veel chloor-natrium en kalk, daarentegen weinig zwavelzure zouten bevatte, en het tevens verontreinigd was met vele organische zelfstandigheden.

9. HINDELOOPEN.

Regenwater wordt hier meest gebruikt, putwater weinig, aangezien dit veelal chloor-natrium bevat.

10. STAVOREN.

Behalve regenwater, dat algemeen wordt gebruikt, bestaan er putten die water opleveren dat, wegens zijn zoutgehalte, minder geschikt is tot drinkwater.

Bij schaarschte aan drinkwater, wordt er veel water gehaald uit de zoogenaamde Dooden Poel. Deze waterkom is gelegen bij den dijk aan de haven. Bij onderzoek in 1868 bleek, dat dit water veel chloor-natrium, kalk en zwavelzure zouten en betrekkelijk weinig organische zelfstandigheden bevatte.

11. SLOTEN.

Bij gebrek aan regenwater, bestaat er in deze gemeente aan drinkwater geen behoefte, aangezien de nabij gelegen Slotermeer goed drinkwater bevat.

Ten einde niet telkens in herhalingen te vervallen, of te omslachtig te zijn, volgt hier slechts een algemeen overzigt van den toestand der plattelandsgemeenten, voor zoo verre het aldaar gebruikt wordende drinkwater betreft.

De hier bedoelde gemeenten zijn gelegen op *a.* alluviale of kleigronden, *b.* op diluviale of zandgronden of *c.* op veengronden.

Het behoeft wel geen betoog dat, wat de hoedanigheid van het regenwater betreft, dit overal gelijk moet zijn, behalve in die gemeenten, welke in de nabijheid der Zuiderzee zijn gelegen. Wanneer namelijk sterke winden waaijen, vooral uit het noord- en zuidwesten, dan wordt de luchtstroom gevoerd over de zee, en neemt daaruit zeewater op, dat later bij regen in de regenbakken wordt afgevoerd, waardoor het water daarin vervat, met chloor-natrium verontreinigd en meer of minder tot drinkwater ongeschikt wordt.

De hoedanigheid van het putwater is daarentegen geheel

afhankelijk van de geognostische lagen waardoor het water vloeit, voor en aleer het in de putten wordt verzameld, hetzij als welwater, hetzij als lekwater; van daar dat er in dit opzigt een groot onderscheid bestaat in welke gemeente het water wordt verzameld.

In de alluviale of kleigronden is het water in de putten meestal bedeeld met een betrekkelijk groot zoutgehalte, omdat het uit lagen wordt aangevoerd, die uit zee zijn bezonken — kleilagen — die veel chloor-natrium bevatten.

Bovendien bevatten deze lagen vele organische zelfstandigheden, vooral van microscopische diertjes, van Diatoméen en Foraminiferen en van schelpdieren, die langzaam in verrotting zijn overgegaan, waardoor onder anderen zwavelwaterstof ontstaat, hetwelk door het water wordt opgenomen en in de putten gevoerd.

Het water in die putten is dan ook meestal ongeschikt tot drinkwater, eerst dan wanneer de lagen gedurende een geruimen tijd water in eene put afvoeren, wordt de grond als 't ware uitgeloogd en het water verbeterd.

In die gemeenten, waarvan de aardlagen uit hoog of laag veen bestaan, is het water in de putten steeds bruin of geelachtig van kleur en meestal slecht van smaak, zoodat het niet tot drinkwater kan worden gebruikt.

De bewoners onzer kleistreken maken zelden gebruik van putwater, zelfs al is dit op enkele plaatsen daartoe geschikt. Zij schijnen een tegenzin te hebben om dit water te gebruiken. Zelfs in den zomer van 1868, toen er zulk eene groote schaarschte aan drinkwater bestond, weigerden de meesten het putwater te gebruiken. Het gewone drinkwater is dáár regenwater of water hetwelk geschept wordt uit waterkommen of zoogenoemde dobben, die in graslanden worden gegraven en tevens dienen tot drenking van het vee.

Dit water is bij vochtige weersgesteldheid zeer goed en staat nagenoeg gelijk met regenwater; bij langdurige droogte en warme weersgesteldheid wordt het echter onbruikbaar.

Op de zandstreken wordt, vooral bij gebrek aan regenwater, veel putwater gedronken, of het water geschept uit groote vaarwaters, zoo als uit de zandingen en de Munnikke

Ee bij Oudega in Smallingerland of uit de Tjonger, de Linde en de Tjeukermeer in Schoterland, hetwelk in hoedanigheid, vooral bij hoogen boezemwaterstand, met regenwater overeen komt.

In de veenstreken is het regenwater schier uitsluitend het drinkwater der ingezetenen, aangezien het putwater als lekwater uit veenlagen afkomstig, zeer slecht is. Slechts dáár waar in de nabijheid groote waterreservoirs zijn, wordt het water daaruit gehaald en tot drinkwater aangewend. Bij groot gebrek maakt men ook gebruik van water uit uitgeveende plassen of de zoogenaamde petten.

Ten einde een algemeen overzigt te verkrijgen van de geaardheid van den bodem in de onderscheidene plattelandsgemeenten, kan men ze in onderstaande afdeelingen verdeelen.

Klei.

Leeuwarderadeel, Ferwerderadeel, Oost- en Westdongeradeel, Idaarderadeel, Rauwerderhem, Menaldumadeel, Franekeradeel, Barradeel, Baarderadeel, Hennaarderadeel, het Bildt.

Klei en zand.

Kollumerland en Nieuwkruisland, Wijmbritseradeel, Gaasterland, Ameland, Schiermonnikoog.

Zand en veen.

Dantumadeel, Achtkarspelen, Tietjerksteradeel, Smallingerland, Doniawerstal, Opsterland, Ooststellingwerf, Weststellingwerf, Hemelumer-Oldephaert en Noordwolde.

Klei en veen.

Utingeradeel, Wonseradeel.

Veen.

Ængwirden, Haskerland, Schoterland, Lemsterland.

UITKOMSTEN VAN HET SCHEIKUNDIG ONDERZOEK VAN WATEREN TE LEEUWARDEN.

In September 1871 is van wege het gemeentebestuur van Leeuwarden een onderzoek ingesteld naar den aard van het aldaar gebruikt wordende drinkwater. Daartoe werden onderzocht:

1°. al de watersoorten uit publieke pompen;

2°. de put- en regenwateren uit een aantal gestichten, zoo als wees-, arm- en ziekenhuizen;

3°. het water uit den stadsvijver, en

4°. de wateren uit de slooten in de nabijheid der gemeente, waarvan bij groote droogte veel gebruik wordt gemaakt.

De uitkomsten van dit onderzoek, dat zich over een 100tal wateren uitstrekte, komen in 't kort op het volgende neder:

Het *water* uit de door en om de stad stroomende *grachten* was troebel, geel gekleurd en had een slechte reuk en smaak. Het is dan ook, voor zoo ver bekend, nooit als drinkwater gebruikt. Voorzichtigheidshalve werden evenwel, door het gemeentebestuur, aan al de pompen die dit water leverden bordjes gehangen, waaruit bleek dat het slechts als spoelwater kon gebruikt worden.

Het *putwater*, waarvan er 33 soorten onderzocht werden, waaronder 10 uit openbare en de overigen uit pompen in gestichten afkomstig, was over het algemeen goed drinkbaar. De meeste soorten waren bijna helder, sommigen een weinig, enkele vrij sterk troebel. Sommigen bezaten bovendien eene lichtgele kleur. Zij waren allen reukeloos, maar van enkele

was de smaak eenigzins ziltig, Wat de opgeloste stoffen betreft, zoo kan in 't algemeen gezegd worden, dat slechts sommige der putwateren geheel vrij van Ammonia waren, ofschoon de meesten toch maar zeer weinig daarvan bevatten; bij een paar soorten was evenwel 't gehalte vrij groot. Ook van salpeterigzure verbindingen (een tweede kenmerk waaruit men besluit dat de wateren waarschijnlijk met in ontbinding verkeerende organische stoffen zijn in aanraking geweest), bevatten de meeste putwateren sporen; 12 soorten waren evenwel hiervan geheel vrij en maar 7 bezaten eene vrij groote hoeveelheid. Kalkzouten werden ook in alle deze wateren aangetroffen, ofschoon in enkelen slechts zeer weinig, en in sommige anderen alleen als koolzure kalk. De meesten evenwel bezaten zoowel koolzure als chloor- en zwavelzure kalkverbindingen. Een paar watersoorten was geheel vrij van zwavelzure zouten, maar bijna allen hielden eene vrij groote hoeveelheid chloor-natrium opgelost.

Van het *regenwater* werd een 40tal soorten onderzocht, op de meest verschillende plaatsen in de stad verzameld en het bleek hierbij, dat zij, bijna zonder uitzondering, kleur-, reuk- en smakeloos waren, ofschoon sommigen een weinig troebel. De meesten bezaten zeer geringe hoeveelheden Ammonia, ofschoon alleen in gebonden toestand. Ook werd bij vele soorten eene kleine hoeveelheid Nitrieten ontdekt, hoewel 13 monsters van regenwater hiervan geheel vrij waren, en 8 daarentegen eene eenigzins grootere hoeveelheid bezaten, en wel eene hoeveelheid te groot om alleen aan uit de atmospheer opgenomen stoffen te worden toegeschreven. Kalkverbindingen kwamen bij allen, maar in zeer geringe mate voor, en wel alleen als koolzure verbinding. Het gehalte aan zwavelzure zouten was evenzeer niet noemenswaardig; in enkele ontbraken die zouten geheel. Hetzelfde geldt, ten opzigte van de geringe hoeveelheden, van het chloor-natrium, ofschoon geen der onderzochte monsters van regenwater hiervan geheel vrij was.

Het *water* uit den *stadsrivier* was zeer goed drinkbaar, maar

stond, wat betreft zijn keukenzoutgehalte, niet boven goed putwater. Het verschilde in dit opzigt nog veel van regenwater, waarmede het oogenschijnlijk meer overeenkomst moest hebben.

Het *water* eindelijk uit een 6tal *slooten* rondom de stad, dat in tijden van droogte veel gebruikt wordt, bleek goed helder, kleur-, reuk- en smakeloos te zijn en kwam ook wat zijn gering gehalte aan opgeloste stoffen betreft, bijna geheel met goed regenwater overeen.

ZAMENSTELLING VAN PUTWATER TE LEEUWARDEN. In grammen per liter 1).

Bestanddeelen, die zich bij de verdamping afzetten.	Kiezelzuur.	0.0839
	Aluinaarde, ijzeroxyde met phosphorzuur . .	0.0125
	Koolzure kalk	0.5114
	Koolzure magnesia . .	0.2311
Oplosbaar blijvende stoffen	Chloor-sodium	0.9269
	Zwavelzure magnesia. .	0.3490
	Zwavelzure soda . . .	0.5779
	Koolzure potasch . . .	0.1402
	Kiezelzure potasch. . .	0.0562
Met organische zuren verbonden	Potasch	0.0264
	Totaal . . .	2.6014

1) Zie GUNNING, blz. 75.

Onmiddelijke uitkomsten van het scheikundig onderzoek ... in grammen 1).

	LEEUWARDEN.		
	Slootwater, straatweg naar Marssum.	Pomp- of putwater op het Schavenek.	Regenwater.
Vaste stof in 100 c. c., gedroogd bij 120° à 130° C.	0.05135	0.051	0.05785
Vaste stof na gloeijing . .	0.0446	0.0376	0.04535
Koolzure aarden	0.0320	0.0170	0.02375
Zwavelzure baryt in 100 c. c.	0.0100	0.0200	0 0210
Chloor in 10 c. c.	0.00055	0.00076	0.00082
Verbruikte overmangaanz. potasch in 500 c. c. . . .	0.0057	0.0060	0.0093
Ammoniak in 2000 c. c. . .	Nihil	0.00708	0.00519
Salpeterzuur reactie . . .	sporen	zeer sterk	zeer sterk
Jood amylun reactie . . zonder zink.	uiterst weinig	Nihil	sterk blaauw
Jood amylun reactie . . met zink .	uiterst weinig	iets blaauw	—

1) Rapport aan den Koning van de Commissie benoemd enz. tot onderzoek v...

derlandsche watersoorten. De hoeveelheid der bestanddeelen zijn uitgedrukt

	DOKKUM.		
Stadsvijver.	Bonifaciusbron.	Pomp societeitsgebouw.	Fetzepomp op de Fetze.
0.0421	0.02935	0.1156	0.16935
0.0356	0.0251	0.10585	0.15385
0.0175	0.01575	0.0455	0.0750
0.0160	0.00425	0.0325	0.0800
0.00086	0.00055	0.00179	0.00228
0.0051	0.0052	0.0061	0.0054
0.00012	0.00012	Nihil	Nihil
Nihil	Nihil	sterk	sterk
Nihil	Nihil	matig	matig
Nihil	Nihil	sterk blaauw	sterk blaauw

rinkwater; bladz. 176. Bijlage VII. 's Gravenhage 1868.

Omschrijving en scheikundige zamenstelling der onderzoe... meters der wateren 1).

	LEEUWARDEN.		
	Slootwater, straatweg naar Makkum.	Pomp- of putwater op het Schaveuek.	Regenwater.
Kleur	bijna kleurloos	bijna kleurloos	geelachtig
Helderheid	helder	helder	helder
Smaak	goed	goed	goed
Bezinksel	vlokkig met navicula's en oscillatorien	sporidien en talrijke cyclops	sporidien, talrijk cyclops en zandkorreltjes
Vaste stof vóór de gloeijing	0.5135	0.5010	0.5785
Vaste stof na de gloeijing	0.4460	0.376	0.4535
Verschil	0.0675	0.125	0.125
Aardzouten, totaal. .	0.320	0.170	0.2375
Waarvan Gips . . .	0.0583	0.1166	0.1225
Alkalizouten, totaal .	0.126	0.206	0.216
Chloruren	0.0903	0.1259	0.1356
Sulfaten	—	—	—
Ammoniak.	Nihil	0.00354	0.00259
Salpeterzuur	geringe sporen	zeer sterk	zeer sterk
Residu van het gehalte aan organische stoffen, naar de kleur .	licht geel.	licht geel	bruin
En de verschijnselen bij de verbranding, na gloeijing . . .	grijs-zwart	wit	bijna wit

1) Rapport, blz. 216 tot 220. Bijlage VIII.

…ateren uit de bijl. VII, *berekend in grammen en op* 1000 *cubieke centi-*

	DOKKUM.		
Stadsvijver.	Bonifaciusbron.	Pomp societeitsgebouw.	Fetzepomp op de Fetze.
geelachtig	kleurloos	Bijna kleurloos	bijna kleurloos
helder	helder	helder	helder
goed	goed	goed	goed
sporidien en talrijke cyclops	infusorien, sporidien, halfvergane plantendeelen	sporidien	klei moleculen, zandkorreltjes enz.
0.4210	0.2935	1.1560	1.6935
0.356	0.251	1.0585	1.5385
0.065	0.0425	0.0975	0.1550
0.175	0.1575	0.455	0.750
0.0933	0.0248	0.1897	0.4669
0.181	0.0935	0.6035	0.7885
0.1420	0.0903	0.2948	0.3757
—	—	—	—
0.00005	0.00006	Nihil	Nihil
Nihil	Nihil	sterk	Nihil
wit	geel	geel	geel
grijs-zwart	grijs	lichtgrijs	grijs

INHOUD.


JE MAINTIENDRAI